

ANNALLES

DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

28, boulevard Raspail, Paris-VII^e

SOMMAIRE

	SERVICE
198. P. VIETTI-VIOLI, Réalisation d'aménagements sportifs en Italie et en d'autres pays. (Architecture et Urbanisme, n° 8)	A C
199. R. VALLETTE, Emploi du fil à haute limite élastique et réglage des contraintes dans les constructions. (Théories et Méthodes de calcul, n° 14).	A
200. M. MARY, Préparation du ciment de laitier par voie humide. Le procédé Trief. Son application au barrage de Bort-les-Orgues. (Liants Hydrauliques, n° 8)	A
201. DOCUMENTATION TECHNIQUE, n° 46. (Documentation réunie en avril-mai 1951).	A C I
202. R. COMTET, Contribution à la sécurité dans l'emploi des courants électriques à l'intérieur des immeubles. (Équipement technique, n° 13)	A C
203. Ch. et J. DORIAN, Groupe scolaire des Sablons à Saint-Pierre-des-Corps. (Gros Œuvre, n° 1)	A C

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
ET DE DOCUMENTATION TECHNIQUE
28, BOULEVARD RASPAIL, PARIS (VII^e)

LABORATOIRES DU BATIMENT
ET DES TRAVAUX PUBLICS
12, RUE BRANCION, PARIS (XV^e)

BUREAU SECURITAS
9, AVENUE VICTORIA, PARIS (IV^e)

CENTRE D'INFORMATION ET DE
DOCUMENTATION DU BATIMENT
100, RUE DU CHERCHE-MIDI, PARIS (V^e)

LE CENTRE FRANÇAIS DE RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES INDUSTRIELS (C. F. R. T. I.)

SON ROLE, SON FONCTIONNEMENT ACTUEL

—:—

L'application du Point XII **Service de Renseignements techniques par correspondance** qui constitue une partie du programme d'assistance technique de l'**ECONOMIC COOPERATION ADMINISTRATION (E. C. A.)** a été confiée, en France, au **Centre Français de Renseignements Techniques Industriels (C. F. R. T. I.)**, 12, avenue Raphaël, Paris-XVI^e, tél. Trocadéro 72-50, poste 24.

Ce centre a été constitué dans le cadre du **Comité français de liaison des Centres et Instituts de Recherche technique**; sa mission est double et peut se définir ainsi :

— Faciliter les recherches des industriels qui désirent être informés des techniques utilisées aux U. S. A. et dans les pays membres de l'**ORGANISATION EUROPÉENNE DE COOPÉRATION ÉCONOMIQUE (O. E. C. E.)**;

— Porter ces renseignements à la connaissance de tous les industriels de la profession, par une diffusion aussi large que possible.

L'E. C. A. a défini, très largement, le champ des questions qui pourront porter sur :

- La description de méthodes;
- La description de matériels;
- Des indications bibliographiques commentées;
- Des adresses d'organismes ou de fabricants, etc.

Le C. F. R. T. I. appartient à un réseau de centres analogues créés par les pays membres de l'O. E. C. E. en vue de recevoir des U. S. A. et d'échanger entre eux des informations techniques, puis de les diffuser dans les branches industrielles intéressées.

En conséquence, le rôle du C. F. R. T. I. est, dans le détail, le suivant :

1^o Examiner les demandes de renseignements et déterminer, avec l'aide des centres ou organismes techniques compétents des branches professionnelles intéressées, celles de ces demandes auxquelles il peut être répondu en France;

2^o Dans le cas où les demandes d'information n'ont pas été transmises au C. F. R. T. I. par le canal du centre technique ou de l'organisme professionnel compétent, transmettre à ceux-ci les demandes qui les concernent, afin qu'ils puissent étudier la question et y donner une réponse convenable lorsque cela est possible en France;

3^o Envoyer au service spécialisé, en particulier aux États-Unis et au Canada, les demandes qui n'auraient pu recevoir de réponse satisfaisante en France;

4^o Recevoir les réponses des services étrangers spécialisés ou des organismes français compétents et les transmettre aux demandeurs ainsi qu'aux organisations françaises intéressées.

L'efficacité du C. F. R. T. I. dans la mission définie ci-dessus sera d'autant plus grande que les échanges de correspondance avec les organismes professionnels ou techniques n'entraîneront pas de pertes de temps trop importantes. C'est pourquoi il est hautement souhaitable que la plupart des demandes formulées par des industriels parviennent au C. F. R. T. I. par le canal de leurs organismes techniques ou professionnels.

Il y a lieu de noter que la mission du C. F. R. T. I. est limitée, au moins actuellement, aux questions relatives aux techniques industrielles et que les questions agricoles ou commerciales, par exemple, ne sont pas de sa compétence.

Il a été convenu, en outre, que le nom du demandeur ne sera jamais divulgué en France, ni à l'étranger. Les réponses faites par les États-Unis, le Canada, ou d'autres pays de l'O. E. C. E. pourront être envoyées par les centres nationaux demandeurs aux autres centres du réseau intra-européen. Ces derniers pourront alors donner à ces réponses la diffusion qui leur paraîtra opportune.

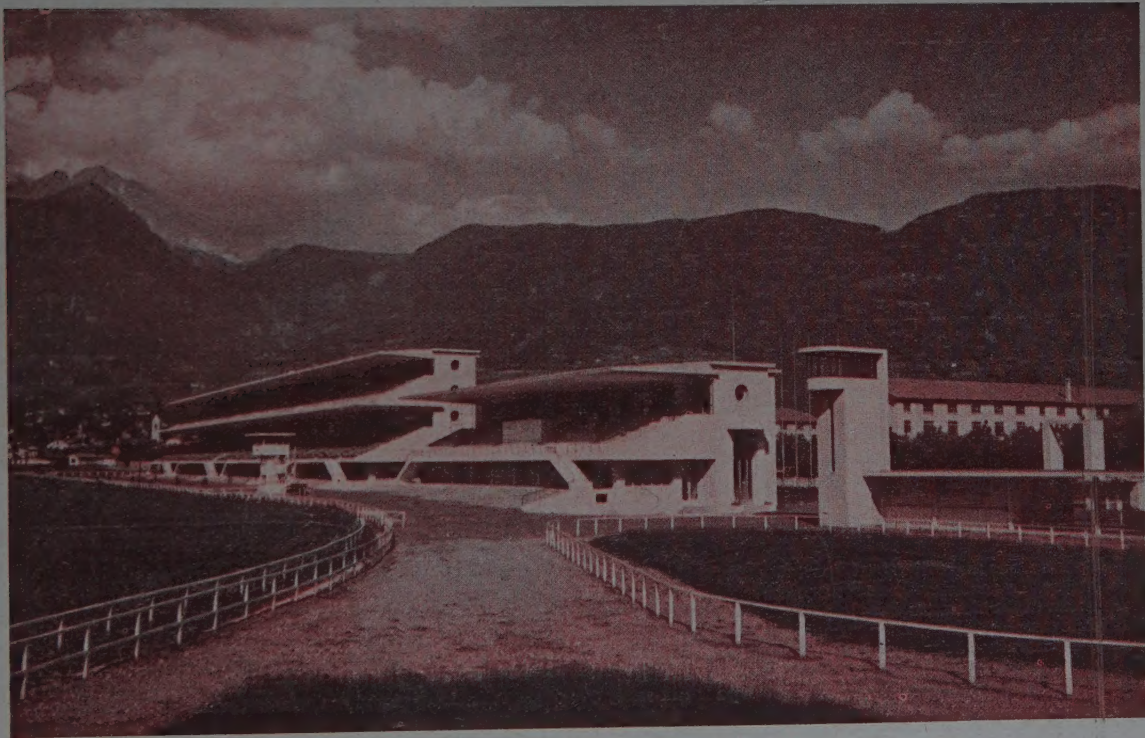
Pour permettre au C. F. R. T. I. d'évaluer les frais entraînés par le fonctionnement de ses services d'études et de transmission, il a été décidé de faire bénéficier de la gratuité totale les premières demandes qui lui seront présentées.

ARCHITECTURE ET URBANISME, N° 3

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

EXPOSÉ DU 30 MARS 1951

Sous la présidence de **M. E. MAIGROT**,
Ancien Président de la Société des Architectes diplômés par le Gouvernement.



Hippodrome de Merano. Tribunes.

**RÉALISATION D'AMÉNAGEMENTS SPORTIFS
EN ITALIE ET EN D'AUTRES PAYS**

Par **M. VIETTI VIOLI**,

Architecte D. P. L. C., S. C. Membre Correspondant de l'Institut, Membre de l'Académie de Brera de Milan.

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

ALLOCUTION DU PRÉSIDENT

Rompant avec l'usage, je n'ai pas l'intention de présenter le conférencier d'aujourd'hui. Il se présente suffisamment de lui-même, par son talent, la qualité de ses œuvres, nombreuses, car de par le monde, en plus de l'Italie qu'il a littéralement couverte, il a partout essaimé : d'Istanbul à Caracas, et je pense qu'il est peu d'endroit où ses avis n'aient été réclamés et toujours suivis avec profit.

Me faisant en cela l'interprète de ses nombreux camarades, de ceux qui le connaissent vraiment, il est, je crois, un autre plan sur lequel j'aimerais vous situer, non le Membre de l'Académie de Brera de Milan, non le correspondant de l'Institut, de tant de nos grandes Sociétés françaises, car son titre de qualité à mes yeux est tout autre, et qu'il m'excuse de cette insistance qui peut paraître partisane, c'est celui d'Architecte diplômé par le Gouvernement français, car cela implique pour lui un long cycle accompli d'études journalières, une longue vie commune parmi nous dont son intelligence avertie a su tirer le meilleur.

Pour VIETTI VIOLI c'est plus que le souvenir de la France qu'il a emporté avec lui, c'est à la fois son enseignement, sa culture, tout son esprit, et, devrais-je ajouter qu'il résulte de ces années de vie parmi nous, de sa vie française, que ce vénérable Académicien est le plus parfait des titis parisiens.

Au cours de son long séjour en France, VIETTI VIOLI a noué de nombreuses amitiés personnelles, auxquelles durant de très nombreuses années (un demi-siècle, mon jeune ami!...) et quelles qu'aient été les

circonstances, il est resté indéfectiblement fidèle. Ma grande joie est de vous le présenter aujourd'hui sous cet aspect.

Son attachement, sa reconnaissance envers la France, pour l'enseignement reçu à notre grande École, ont été tels que lui, le pur Italien, profondément attaché à son pays, a peut-être eu à ses débuts à en souffrir, et durant les heures les plus douloureuses pour l'Italie et pour la France, pour ceux dont l'âme était restée droite et le cœur sincère, VIETTI VIOLI n'a jamais oublié. Comme nous, il a eu à subir des heures pénibles, difficiles, à vivre dans la contrainte, et je n'hésite pas à déclarer ici que lorsqu'une possibilité s'est offerte de libérer son pays d'une lourde oppression, il a été à la tête du mouvement de rébellion. Le maire italien d'un petit village proche de la frontière qui se trouve devant vous a été l'artisan de la première heure pour mener son pays à l'indépendance de l'esprit, et, seul l'exode final avec toute sa famille aux heures les plus tragiques vous a laissé la joie de l'avoir aujourd'hui.

Je ne m'excuse pas près de toi, mon cher Paolo. Ne sont révélées que les choses qui doivent être dites; si je ne l'avais pas fait ce soir, tu aurais le droit de douter de moi, de ma fraternelle affection. Tu ne m'en croyais pas capable...

Dans la Rome antique du haut de la loge, j'aurais pu dire que je te livrais aux fauves, ici, plus simplement, où l'assistance est aimable, en te donnant la parole, je te livre à son amicale critique.

RÉSUMÉ

L'organisation du sport en Italie est régie par le Comité Olympique National Italien (C. O. N. I.) et les divers services qui en dépendent en ce qui concerne la construction de tout aménagement sportif.

Depuis la guerre, aucune réalisation importante n'a pu être faite dans ce domaine. Le conférencier donne une brève nomenclature des installations déjà existantes dans la plupart des villes principales de l'Italie et note quelques installations importantes réalisées en Turquie, spécialement à Ankara : la Cité Sportive, et, à Istanbul, le stade « İsmet İnönü », encore en construction. Il existe de plus des projets types d'aménagements sportifs pour dix-sept villes de la Turquie qui sont inclus dans les plans d'aménagement de ces villes et dont plusieurs ont été déjà réalisés.

Le conférencier passe ensuite à un aspect moins connu, mais non moins intéressant, de la technique sportive, que sont les hippodromes de galop et de trot. Il donne une description très détaillée des nécessités que représente un tel programme, en s'arrêtant spécialement sur les questions techniques ayant trait au drainage des pistes, à leur construction, leur arrosage, et attire spécialement l'attention sur leur éclairage, nécessaire aux courses nocturnes. Une mention spéciale est faite sur la nécessité des pistes d'entraînement à proximité des hippodromes, comme réalisé au Centre Hippique de San Siro, à Milan (Italie).

Le conférencier termine en donnant comme exemple pratique la réalisation de l'hippodrome d'Ankara, en 1935, et précise les divers problèmes techniques et pratiques qui y furent résolus.

SUMMARY

Buildings for sport in Italy are under the authority of the Italian Olympic National Committee (C. O. N. I.) and its dependent organizations, as far as construction is concerned.

Since the war nothing important has been done. The speaker named rapidly the main structures built in the big Italian cities together with some big Turkish structures, in particular the Sporting Settlement at Ankara and the İsmet İnönü Stadium at Istanbul now being built. There are furthermore various typical projects for playing fields in the plans laid down for 17 Turkish towns, some of which have already been built.

The speaker then discussed the less well known but equally absorbing sport of horse racing (gallop and trot). He described in a most detailed way the requirements of horse racing, dealing with the drainage, construction and watering of the track as well as its illumination for night racing. He made a particular point of the necessity for training fields near the racecourse as realized at San Siro Equestrian Centre, Milan, Italy.

The speaker ended by discussing the practical example of Ankara racecourse achieved in 1935 with the different technical problems solved there.

EXPOSÉ DE M. VIETTI VIOLI

L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics m'a fait le grand honneur de me demander de vous faire une conférence sur la réalisation d'aménagements sportifs en Italie et en d'autres pays.

C'est un problème, un thème excessivement intéressant pour nous autres Architectes et je voudrais pouvoir vous en expliquer un peu tous les aspects qui sont infiniment nombreux et dont les solutions sont souvent épineuses et nécessitent une étude profonde et détaillée de chacun des problèmes qui se présentent à chaque instant, et qui souvent, sont absolument ignorés par les gens ou les professionnels qui n'ont jamais eu à affronter de telles réalisations.

Je ne veux pas m'étendre longuement sur les diverses installations sportives destinées au sport humain ; beaucoup de mes camarades, sans doute ici présents, ont à leur actif la réalisation monumentale outre que purement technique d'œuvres sportives, spécialement de stades, de piscines couvertes et découvertes, etc.

Je me limiterai donc, dans ce domaine déjà très connu, à une brève description, je dirai même une rapide nomenclature de ce qui a été fait dans ce genre de construction en Italie et de la réglementation de ces installations par les organismes officiels.

ORGANISATION DU SPORT EN ITALIE

En Italie, le sport, surtout sous le régime fasciste, a pris un développement énorme. Il n'y a pas de ville, de village qui aujourd'hui, comme en France d'ailleurs, n'ait son installation de sport, si embryonnaire soit-elle, mais qui comporte toujours au moins un terrain de football.

Or, il était nécessaire de surveiller, de diriger cette éclosion d'installations, surtout de réglementer leur construction, de donner des instructions précises, des schémas, des dimensions, afin d'éviter une quantité d'erreurs, de différences de mesures, de mauvais choix de terrains qu'il était facile de prévoir.

De ces nécessités est né le Comité Olympique National Italien (C. O. N. I.) qui est une émanation ou plus exactement fait partie du Comité Olympique International.

Le Comité italien est constitué par trois organismes distincts :

1° **Le Service Installations Sportives** (S. I. S.). Ce service du C. O. N. I. examine toutes les propositions concernant les installations sportives et prépare les rapports sur les projets qui doivent être soumis à la Commission Installations Sportives (C. I. S.).

Cet organisme est chargé de la propagande technique et des conseils à donner à ceux qui s'adressent au C. O. N. I.

2° **La Commission Installations Sportives** (C. I. S.). C'est une Commission interministérielle, constituée sous le patronage du C. O. N. I. et qui fonctionne directement sous sa dépendance (loi du 2 juin 1939, n° 739).

Sur la base de cette loi, aucune installation sportive ne peut être construite, supprimée ou modifiée en Italie, sans l'avis et le consentement formel de cette Commission.

C'est dire que la C. I. S. garantit que les installations sportives sont construites suivant les Règlements qui régissent ces installations et défend ainsi le patrimoine sportif existant contre les expropriations, violations ou atteintes possibles.

3° **Le Centre d'Études d'Installations Sportives** (C. S. I. S.). Il s'agit là d'un organisme constitué par le C. O. N. I. pour les études et recherches en matière d'installations sportives.

Il a un caractère expérimental pour ces recherches tandis qu'il a un caractère exécutif pour la construction des installations type ou installations « pilote » ou de toutes façons pour les constructions qui sont exécutées directement par le C. O. N. I.

* * *

Le C. O. N. I. outre la propagande spéciale qu'il assure en matière d'installations sportives, examine en détail les problèmes qui lui sont chaque fois posés à l'occasion de propositions ou de projets concrets.

Le C. O. N. I. ne s'occupe pas directement de réalisations (sauf pour les prototypes et les installations olympiques qui sont directement de son ressort), mais seulement d'assistance technique et dans beaucoup de cas, aussi, d'assistance administrative auprès des sociétés ou des raisons sociales qui financent les constructions mêmes.

Je pense que l'organisation du sport en France et la réglementation de la construction d'installations sportives ne doivent guère différer des nôtres puisque le C. O. N. I. comme sans doute la Fédération de Sport en France (dont j'ignore le nom exact) dépend directement du Comité International Olympique.

RÉALISATION D'AMÉNAGEMENTS SPORTIFS EN ITALIE

Depuis la fin des hostilités de cette terrible guerre l'Italie, trop occupée à panser ses innombrables blessures et à donner un asile à ceux qui ont été victimes des bombardements et ont vu leurs maisons ou leurs logements détruits, n'a pas encore pu reprendre la construction de grandes installations sportives. Celles qui existent actuellement datent toutes plus ou moins de l'avant-guerre et sont sans doute bien connues des spécialistes étrangers.

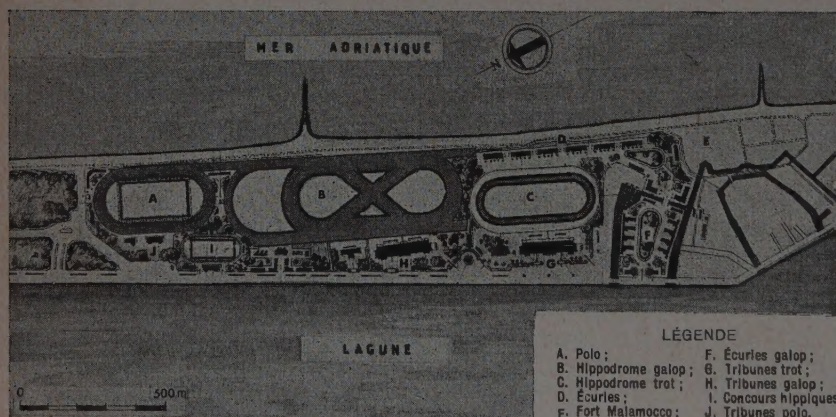
Je me limiterai donc à une brève nomenclature des aménagements sportifs principaux existant en Italie.

— A Rome, l'ex-stade Mussolini qui était principalement une organisation de parade et dont le stade vraiment sportif sera transformé en un stade réglementaire important. Une très belle piscine couverte fait partie de cette grandiose installation. Ces divers travaux sont l'œuvre de M. Del DEBBIO, architecte.

— A Rome également, le stade national, pour 30 000 spectateurs, qui comporte aussi sous ses gradins une piscine, est l'œuvre de M. PIACENTINI et de l'ingénieur GUAZZARONI.



Hippodrome de Merano. Plan général.



Venise. Lido.
Installations hippiques diverses projetées.

— Le stade BERTA, à Florence, pour 45 000 spectateurs, bien connu pour ses hardiesses constructives en ciment armé, est l'œuvre de l'ingénieur L. NERVI.

— Le stade de Bologne, pour 45 000 spectateurs, œuvre de l'ingénieur CONSTANTINI et de l'architecte ARATA.

— Le stade de Turin (ex-Mussolini), pour 70 000 spectateurs, comprend une série d'installations sportives très complète, dont deux piscines; il est l'œuvre de MM. FAGNONI, BIANCHINI et ORTENSII, architectes, qui sont aussi les auteurs du stade de Lucques (20 000 spectateurs).

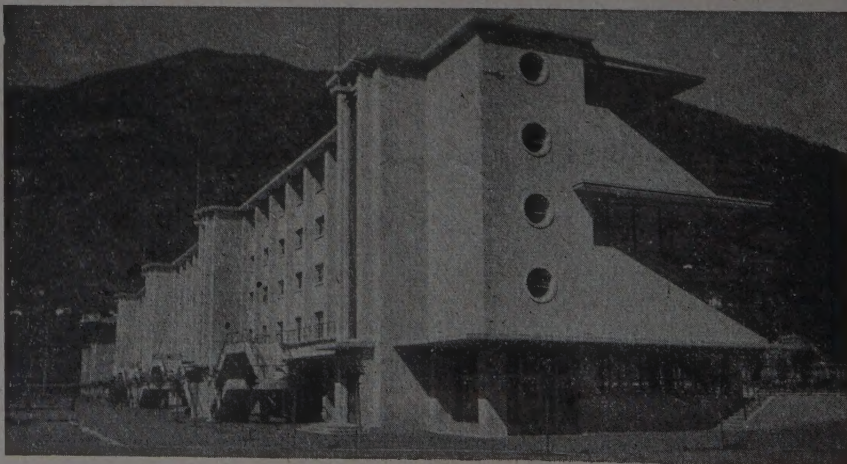
— Le stade de Livourne, pour 18 000 spectateurs, de M. BREZZI, architecte.

— Le stade de la « Naffa » à Gênes, pour 12 000 spectateurs.

— Le stade de Aquila des Abruzzes pour 15 000 spectateurs.

Ces deux stades comprennent aussi une piste pour bicyclettes et motocyclettes (VIETTIVIOI, architecte).

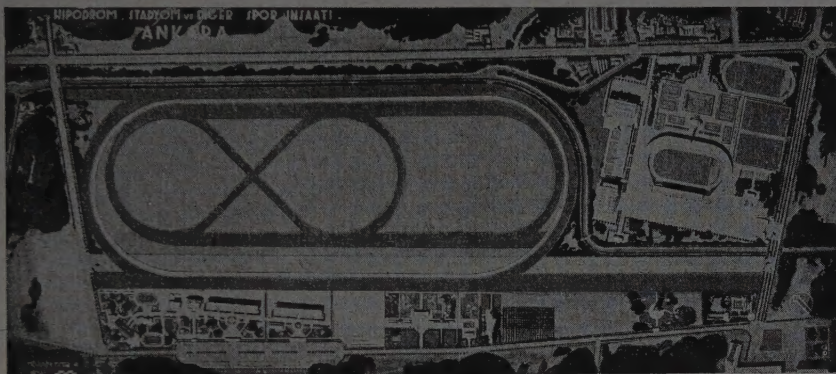
Hippodrome de Merano. Tribunes.



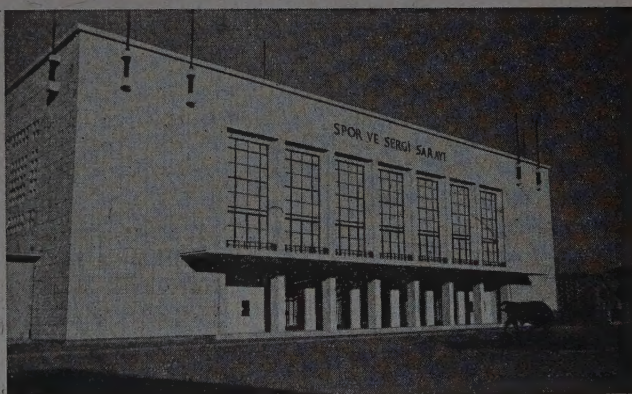
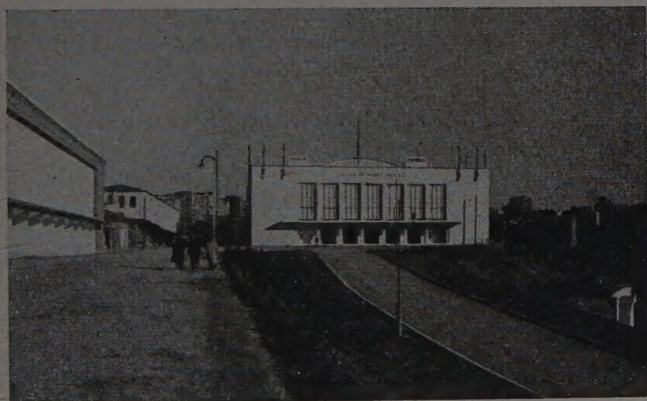
RÉALISATION D'AMÉNAGEMENTS SPORTIFS EN TURQUIE

A l'étranger et spécialement en Turquie, j'ai eu, depuis près de vingt ans, l'occasion et la possibilité d'étudier, dans un milieu encore vierge, diverses installations de sport importantes par le nombre et la diversité de leur nature.

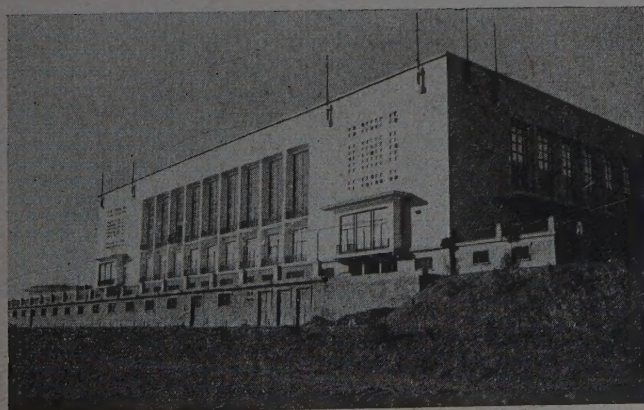
En 1933, à l'occasion d'un concours international pour la cité sportive d'Ankara, le programme demandé aux concurrents était d'une importance vraiment exceptionnelle. Il englobait à la fois le sport hippique et le sport humain sous ses diverses manifestations.



Ankara. Cité sportive. Plan général.



Istanbul. Palais des Sports. Façade principale.



Istanbul. Palais des Sports. Façade latérale.

Il s'agissait de créer un hippodrome pour les courses de plat et d'obstacles, mais étant donné l'intérêt des habitants pour les parades militaires, il fallait le munir en outre d'une large piste asphaltée afin d'y faire défiler, à l'occasion des visites d'hôtes de marque et aux fêtes nationales, des formations armées comme cela se fait en France à l'occasion du 14 juillet.

A cet hippodrome, venaient s'ajouter, étant donné les vastes dimensions du terrain mis à la disposition, toutes les diverses installations sportives possibles :

- Stade olympique pour 30 000 spectateurs;
- Divers terrains d'entraînement;
- Un complexe de terrains de tennis avec Center Court et Club;

- Piscines découvertes et couvertes;
- Un palais des sports;
- Une tour pour parachutistes;
- Un stand de tir, etc.

Par la suite j'ai été appelé par le Gouvernement turc à étudier des sortes de plans d'aménagements sportifs pour dix-sept vilayets, qui ont été annexés ou font maintenant partie intégrante des plans d'urbanisme de ces villes.

Plusieurs sont en voie de réalisation ou sont déjà réalisés; par exemple à Manissa (Magnesie) un petit stade pour 10 000 spectateurs vient d'être terminé.

A Istanbul, le grand stade ISMET INONU est encore en cours d'exécution et est destiné à 50 000 spectateurs.

CONDITIONS DE RÉALISATION D'UN HIPPODROME

Aujourd'hui, je désire vous parler d'une branche de l'architecture sportive beaucoup moins connue mais qui, ainsi que vous pourrez le constater, pose elle aussi, pour un Architecte, divers problèmes techniques et pratiques très intéressants et souvent assez délicats à résoudre, sans compter le côté purement esthétique et architectural en raison des tribunes et édifices qu'elle comporte.

Je vais donc essayer de vous décrire les diverses conditions pour la réalisation d'un hippodrome; le choix du terrain, l'orientation, la composition des diverses parties qu'il comporte, ses nécessités, en un mot le programme d'une telle œuvre.

Je me réserve par la suite de répondre en détail aux diverses questions qui n'auront pas semblé à mes auditeurs suffisamment claires. Je pourrai le faire facilement en quelques mots, pour ne pas abuser de leur patience.

CHOIX DU TERRAIN

En Angleterre, par exemple, où le climat permet de trouver facilement des prairies naturelles, les Anglais choisissent n'importe quel terrain, sans se préoccuper outre mesure des différences de niveau, prétendant, avec juste raison, que le cheval doit être employé en courses, sur terrain varié.

En effet, l'origine des courses de chevaux provient certainement des chasses au renard, qui étaient et sont encore en grand honneur dans les vastes et vertes prairies anglaises.

En Europe, où l'élevage et le culte de l'amélioration de la race chevaline ont été par la suite porté à un haut degré sportif, on préfère choisir des terrains qui permettent l'établissement des pistes, avec le moins possible de différences de niveau. A Longchamp, par exemple, et c'est certainement un des hippodromes existants les meilleurs et des plus beaux, il y a une

assez grande différence de niveau dans le tracé longitudinal des pistes, et avec sa montée et sa descente sur le poteau d'arrivée, elle présente une difficulté très grande pour les chevaux qui ne connaissent pas la piste.

Une des raisons aussi du choix du terrain est l'économie car étant donné les dimensions souvent très grandes sur lesquelles on travaille, il s'agit d'éviter le plus possible d'importants mouvements de terrain qui nécessitent toujours des dépenses onéreuses venant peser lourdement sur le budget des travaux.

On choisit donc le plus possible un terrain plat pour assurer aux spectateurs la visibilité des différentes phases de la course et sur tout son parcours.

Avant de m'avancer plus avant dans mon sujet, il me faut vous parler des différences qui existent entre un hippodrome de galop et un hippodrome de trot.

Sur un hippodrome de galop, les chevaux courent en général sur une piste en herbe ou en sable, élastique, plutôt molle, suivant le pays, les conditions du climat et celles du terrain.

L'allure du cheval sur une piste de plat ou d'obstacles est une allure naturelle; le cheval marche ou galope.

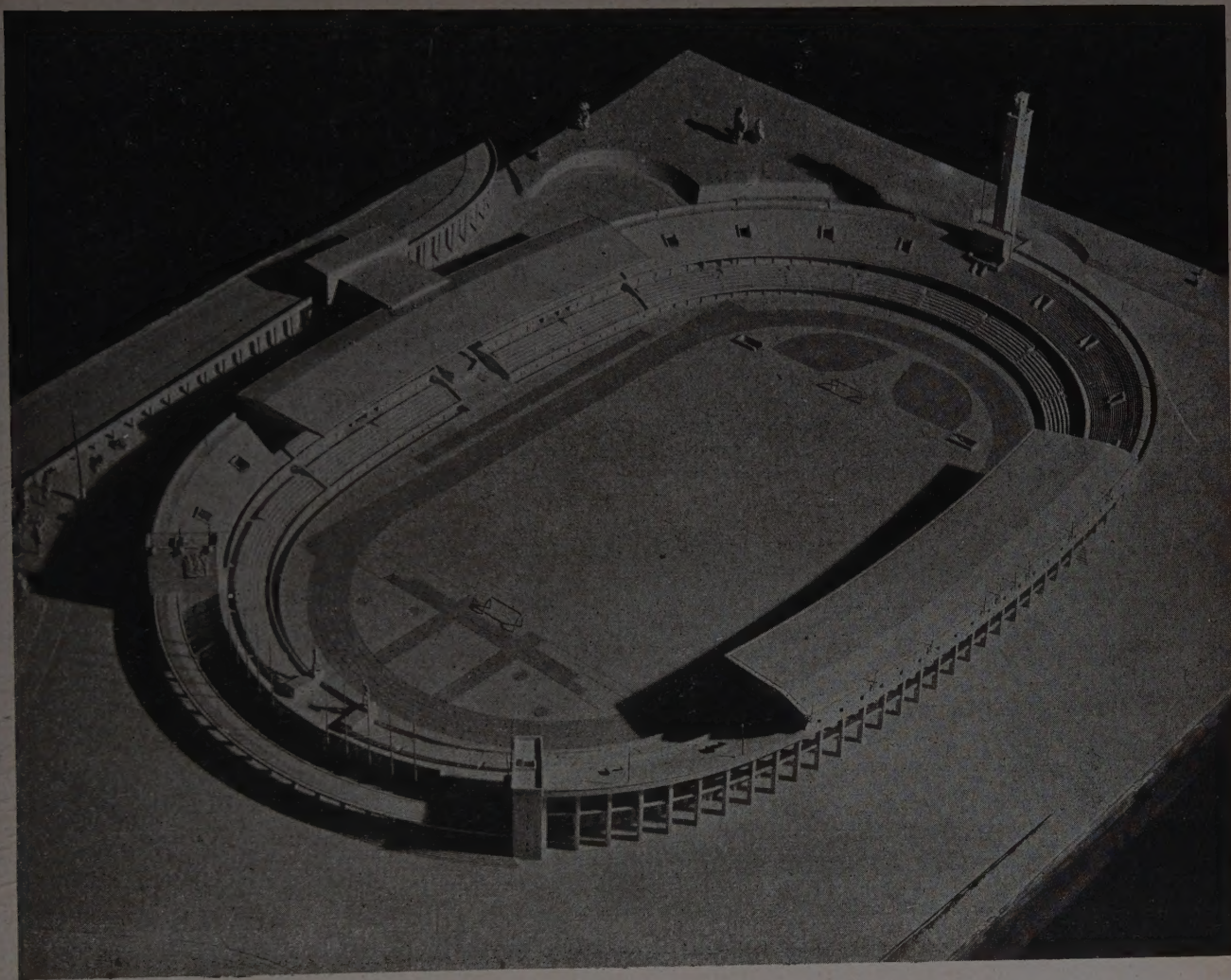
Sur un hippodrome de trot, la piste est une piste dure, en sable, et le cheval court attelé à une petite voiture munie de deux grandes roues gommées, appelée « sulky ». L'allure du cheval de trot n'est pas naturelle, c'est une allure imposée; le cheval ne trotte pas naturellement.

Ceci dit, voyons les diverses conséquences que ces questions peuvent avoir sur la nature et la composition des pistes.

Ainsi que je vous le disais, un hippodrome de galop comporte des pistes soit en herbe, soit en sable.

L'usage des pistes en herbe est général en Angleterre et en Europe, où les pays qui possèdent des hippodromes jouissent en général d'un climat à caractère tempéré et où les précipitations atmosphériques sont assez abondantes et fréquentes.

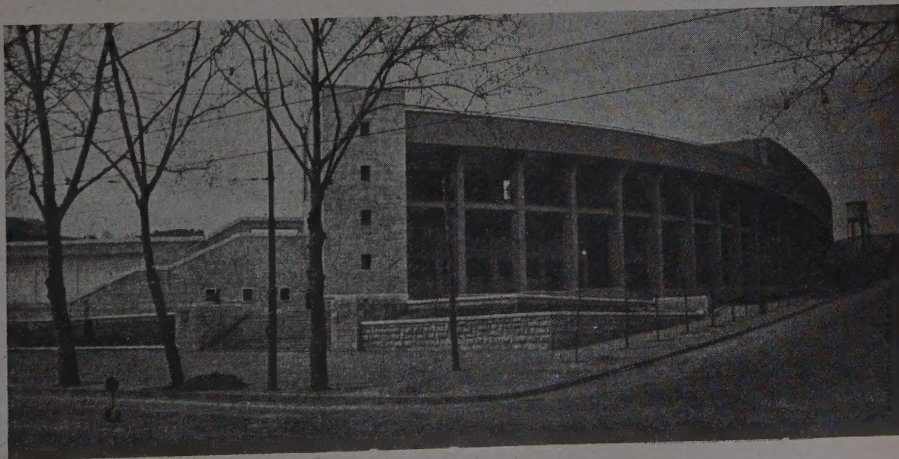
Istanbul. Stade de Dolma Bahce Ismet Inonu.



Maquette.



Tribune.

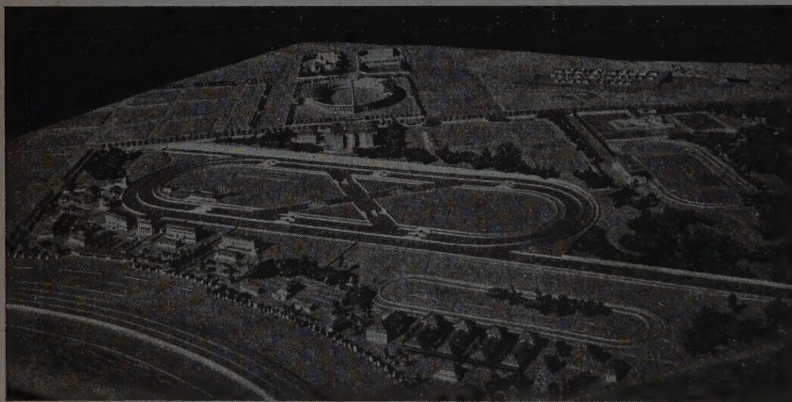


Façade.

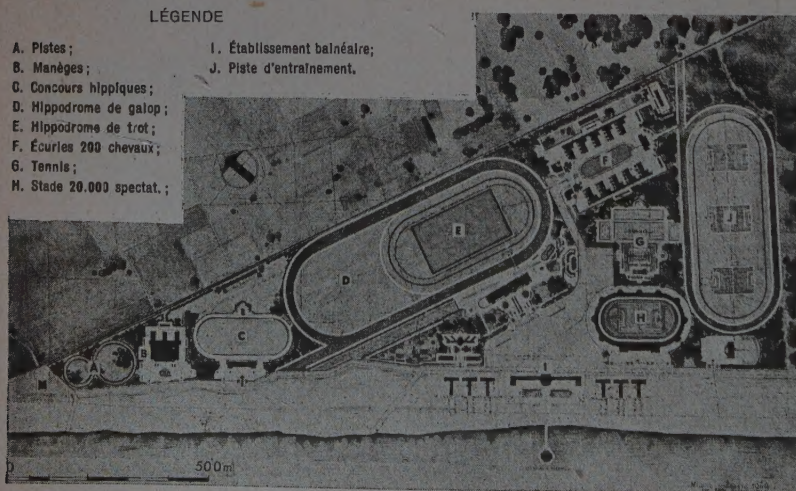
Pour une question financière et d'entretien, on se limite à la création de pistes en sable pour celles d'exercice, placées à l'intérieur des pistes de course, quand les installations n'ont pas de pistes d'entraînement spéciales.

En Amérique, en Orient, en Australie, et, je pense, plus par habitude que par réelle nécessité, les pistes sont construites en sable. Cette méthode a le désavantage de les rendre plus pesantes et difficiles pour le cheval; car si une piste est trop arrosée, le cheval soulève durant la course des mottes de terre et de boue qui aveuglent chevaux et jockeys et les obligent tous deux à porter des lunettes *ad hoc*; si la piste est trop sèche, les chevaux soulèvent des nuages de poussière qui cachent à la vue des spectateurs le déroulement de la course.

Ces inconvénients sont, en partie seulement, éliminés par l'étude spéciale de la formation de la piste, de son drainage, des divers matériaux qui la composent, de la granulométrie des sables employés, des liants comme l'argile, le limon et l'humus, comme nous le verrons par la suite.



Adis-Abebba (Abyssinie). Installations sportives. Maquette.



Salerne. Installations sportives d'Angellara en cours d'exécution.

SENS DE LA COURSE

En général, sur un hippodrome de galop, les chevaux courent dans le sens des aiguilles d'une montre; au trot, le sens est inverse.

Toutefois, il ne s'agit pas là de normes absolues, ni établies officiellement, et le sens des courses n'est pas réglementé. Il arrive que pour des raisons spéciales d'orientation ou de composition, d'accès ou autre, le sens de la course soit modifié.

ORIENTATION

L'orientation la meilleure est celle où l'axe longitudinal de l'hippodrome se trouve décalé d'environ 15° sur l'axe nord-sud vers l'ouest.

Cette règle n'est toutefois pas absolue, car elle dépend d'une quantité d'autres facteurs, comme la latitude, l'insolation, etc.

L'important dans l'étude de l'orientation est de tenir compte que durant les courses, les spectateurs des tribunes doivent avoir le plus possible le soleil dans le dos et que les chevaux et les jockeys ne doivent pas avoir le soleil dans les yeux au moment de l'arrivée.

C'est d'ailleurs un des problèmes essentiels dans l'étude de toutes les installations sportives.

TRACÉ DES PISTES

Les pistes sont tracées de façon à permettre des courses de 1 200, 1 400, 1 600, 2 000, 2 200 m, etc., jusqu'à 3 000 m et plus. Les parcours dépassant 1 600 m s'obtiennent en courant deux fois sur le même parcours.

Pour être reconnue par le Jockey Club une piste doit avoir une longueur de 1 200 m.

On cherche toujours à avoir la plus longue ligne droite possible et il est réglementaire que cette ligne droite, avant le poteau d'arrivée, ait au moins 300 m de longueur.

S'il est possible on tâche d'avoir aussi une ligne droite de 1 000 m ce qui conduit à avoir une piste en raquette, afin de permettre les courses de yearlings (jeunes chevaux de deux ans) qui sont en général des courses de débutants.

Les courbes de raccord des lignes droites doivent avoir un minimum de 100 m de rayon à la corde, c'est-à-dire à la distance de 1 m du bord intérieur de la piste.



Vous en avez à Paris un excellent exemple avec la piste de Vincennes qui a un parcours supérieur à 2 000 m mais une telle dimension de piste nécessite l'achat d'un terrain tellement considérable que son prix en devient prohibitif, surtout si on désire que, pour des facilités d'accès et de transport du public, l'hippodrome soit dans le voisinage immédiat du centre urbain.

DIMENSIONS APPROXIMATIVES DU TERRAIN

Pour un hippodrome de galop moyen, le terrain nécessaire pour l'établissement des pistes, des diverses enceintes et tribunes et des services, doit avoir une surface d'environ 250 à 300 000 m², soit 25 à 30 ha. Pour un hippodrome de trot il faut compter environ de 17 à 20 ha, car il est nécessaire d'avoir, à proximité des pistes de trot, des écuries pour un certain nombre de chevaux.

Pour ces dernières il faut compter un minimum de 100 à 150 boxes à proximité immédiate de la piste.

La largeur des pistes de trot est de 20 à 25 m. Il n'y a pas de réglementation pour le rayon minimum, comme pour les pistes de galop; mais il est bon de ne pas descendre au-dessus de 80 m.

Pour le tracé d'une piste de trot on peut employer une formule similaire à celle des pistes pour bicyclettes, de façon que le raccord de la ligne droite avec le virage ne se produise pas brusquement mais au contraire progressivement.

La pente longitudinale de la piste doit être autant que possible nulle si on désire avoir une piste rapide. Transversalement les pentes dans les lignes droites doivent avoir environ 3 % pour permettre l'écoulement rapide des eaux de surface et d'arrosage, et atteindre jusqu'à 8 % dans les virages.

Mais je ne veux pas m'étendre trop longuement sur ces données de base pour l'établissement d'un aménagement hippique, soit de galop soit de trot, car je crains de dépasser le temps qui m'est accordé pour ce rapide examen.

DRAINAGE DES PISTES

Avec cette question, nous entrons dans la partie la plus délicate de la construction des pistes.

Il est nécessaire, tant pour une piste de galop que de trot, que l'eau des pluies et d'arrosage soit éliminée rapidement et rationnellement; il faut rendre l'accès des pistes le plus rapide possible, et par n'importe quel temps.

L'évacuation de l'eau, la rapidité de cette évacuation dans les drains, doit être particulièrement étudiée suivant la nature des terrains, le climat, la latitude, les précipitations atmosphériques, de manière que la piste ne soit ni trop sèche ni trop humide, c'est-à-dire ni trop poussiéreuse ni trop lourde.

Il faut donc que cette évacuation de l'eau s'effectue suivant certaines données, suivant certaines conditions et règles qu'il est nécessaire d'observer pour obtenir les meilleures conditions des pistes en tous temps.

Le drainage des pistes en herbe peut être effectué de diverses manières, si les conditions et la nature du terrain le permettent.

Dans le cas le plus sage et le plus économique, où l'on trouve à faible profondeur un terrain parfaitement perméable, comme une couche suffisante de gravier qui permette l'évacuation rapide de l'eau de surface,

il suffit alors suivant la nature du terrain d'une couche de 40 à 50 cm d'épaisseur de gros gravier, sur lequel on rapporte une couche de petit gravier et une couche définitive de terrain de culture d'environ 30 à 40 cm d'épaisseur.

Le tout doit être soigneusement comprimé et roulé.

Après un examen de la nature physique et, pourrais-je dire, agricole du sol, après l'avoir fertilisé avec un engrais organique qui doit être enterré à une certaine profondeur et un engrais chimique constitué en général de scories Thomas, de Plâtre agricole, sulfate d'ammoniac et sulfate de potasse; on sème à trois reprises sur le terrain un mélange de graminées qui doit être spécialement étudié suivant le résultat de l'examen du terrain même et qui se compose souvent d'une dizaine de semences diverses.

Ces graminées sont destinées à composer, avec leurs racines horizontales, le tapis de course idéal. On ajoute à ce mélange un faible pourcentage de semences de trèfle, dont les racines sont elles au contraire verticales formant ainsi l'office de clous pour maintenir l'adhérence du tapis horizontal avec le terrain.

D'autres systèmes de drainages sont employés pour les pistes, suivant les diverses natures de terrain: par exemple des drainages simples constitués par des fouilles de 0,40 x 0,40 x 0,40 remplies de gravier, disposées de manières diverses, soit transversalement à la piste, soit en point de hongrie, soit longitudinalement, et dont la distance et la pente sont fonction précisément des divers facteurs du problème de l'évacuation de l'eau en un temps donné.

On peut aussi drainer en employant la méthode dite à l'anglaise, avec des tuyaux en terre cuite poreuse, ayant un diamètre intérieur de 4 à 5 cm et 33 cm de longueur, disposés dans des fouilles distantes le plus souvent de 8 à 12 m et pour les terrains très argileux de 5 à 6 m.

Ces drains déchargent l'eau absorbée dans un collecteur en ciment de diamètre voulu, placé à la corde de la piste. A son tour ce collecteur décharge l'eau recueillie soit dans un puits soit dans une conduite d'égout, soit dans un cours d'eau voisin.

Pour vous donner une idée de la difficulté de cette question du drainage des terrains et pistes, je vous décrirai à la fin de cette étude, en vous donnant quelques détails techniques, ce que j'ai été obligé de faire pour la cité sportive d'Ankara où les conditions du terrain se sont présentées comme particulièrement difficiles.

CONSTRUCTION DES PISTES DE TROT

La construction de la piste de trot est assez différente de celle d'une piste de galop en herbe.

Il s'agit, comme je vous l'ai déjà dit, d'une piste dure, car il ne faut pas que la roue du sulky, qui est de faible épaisseur, puisse s'enfoncer profondément dans le sable, faisant frein et réduisant ainsi la vitesse du cheval.

Après des années d'études et d'expérience, on est arrivé à trouver une formule qui répond assez bien aux

désiderata des propriétaires et des drivers (conducteurs).

On exécute d'abord la fouille, dont les diverses dimensions sont données par les matériaux qui doivent la remplir et former la piste.

On établit une couche de blocage d'une épaisseur d'environ 40 cm comme pour l'exécution d'une route.

Sur cette fondation on place une couche de galets de rivière d'environ 6 à 8 cm d'épaisseur, le tout soigneusement arrosé et comprimé avec un rouleau compresseur de 18 t.

Il faut arriver à créer un plan incliné absolument parfait.

Sur cette fondation est étendue une couche de petit gravier concassé, à arêtes vives, émulsionné de goudron, d'une épaisseur de 2 cm environ, que l'on comprime avec un rouleau de 800 à 1 000 kg.

Le tout est ensuite vaporisé à chaud avec une émulsion de goudron. Une couche définitive de sable fin, vif, siliceux d'environ 3 à 4 cm d'épaisseur, constitue la chape de roulement.

La piste, grâce à la couche de galets ronds, est suffisamment élastique et permet le maximum de vitesse aux chevaux.

L'eau de pluie et d'arrosage est recueillie et éliminée par un collecteur en ciment placé au delà du bord intérieur de la piste.

PISTES EN SABLE

Les pistes en sable en usage en Amérique, surtout pour les courses de galop, sont construites à peu près de la même manière, c'est-à-dire sur une fondation parfaitement imperméable.

Sur cette fondation sont étendues successivement diverses couches formées de gravier fin, de gros sable, de sable fin et de liants formés par un pourcentage d'argile, d'humus et de limon.

Je peux vous donner à titre d'information une formule employée par les Américains qui est la suivante :

Gros sable	35 à 45 %
Sable fin	30 à 35 %
Limon	12 à 15 %
Argile	8 à 10 %
Humus	2 à 3 %
Retenue d'humidité	10 à 12 %

La pente transversale de la piste est de 3 % dans les lignes droites et de 6 % dans les virages.

L'eau de surface, qui, grâce à la pente, glisse jusqu'à la corde intérieure est recueillie dans un collecteur en terre cuite placé convenablement avec des décharges fréquentes tous les 3 m, soit dans un fossé à l'intérieur de la piste, soit dans un autre collecteur qui évacue définitivement l'eau.

L'eau qui filtre à travers les diverses couches qui constituent la piste rencontre la surface imperméable et s'écoule en suivant la pente à travers un petit monticule qui fait filtrer dans le collecteur à la corde, où elle s'ajoute à celle de surface.

ARROSAGE DES PISTES

La meilleure installation d'arrosage est l'installation automatique en pluie grâce à laquelle l'arrosage est parfaitement uniforme et les conditions de la piste sont les mêmes sur tout le parcours.

Il est bien certain qu'un tel système d'arrosage est, surtout actuellement, fort coûteux. De ce fait, beaucoup de pistes sont arrosées d'une manière plus simple et économique, au moyen d'un réseau de canalisations établi autour des pistes, sur lequel sont branchés à une distance régulière des prises qui permettent l'arrosage direct avec un tuyau en toile et une lance.

Ces prises peuvent aussi alimenter des chariots composés d'un tube percé de trous, montés sur de petites roues sphériques, pour éviter d'endommager le gazon et qui sont placés sur la piste pendant un certain temps et déplacés régulièrement jusqu'à ce qu'ils aient fait tout le tour de la piste.

Ces systèmes demandent un personnel nombreux et surtout de longues heures, surtout si la piste a un grand développement.

DÉPARTS

En Amérique, en Australie et sur divers hippodromes importants d'Asie, Chine, Inde, etc., les chevaux sont disposés sur la ligne de départ dans des sortes de boxes qui s'ouvrent électriquement au moment choisi, sur l'ordre du starter. (Système PUETT.)

Pour assurer la régularité et éviter les faux départs, un nombre considérable de systèmes ont été jusqu'à présent étudiés, sans arriver encore au système idéal, car chacun présente des inconvénients.

En Italie, par exemple, on emploie encore sur les hippodromes de galop les « Startinggate à l'Australienne » (à rubans) qui ont été modifiées et améliorées d'une façon fort appréciable.

Les départs sont souvent fort laborieux, car chaque cheval a sa place fixée sur la largeur de la piste, et cette place lui est attribuée à la suite d'un tirage au sort au moment où le jockey se présente dans la salle des balances aux ordres du Commissaire aux poids.

Les pistes sont clôturées par des barrières. Celle longeant le bord intérieur de la piste est placée obliquement par rapport à la verticale de manière que le cheval, en passant près de la barrière, ne puisse se blesser les jambes contre les poteaux.

Nous arrivons maintenant au fonctionnement de l'hippodrome et à l'examen des divers édifices et installations qui lui sont nécessaires.

Les principaux édifices d'un hippodrome, soit de galop soit de trot sont en général :

— Les tribunes avec leurs diverses enceintes pour le public;

— Les guichets de pari mutuel avec leurs divers services, et les bureaux de la répartition centrale, quand le pari mutuel ne possède pas d'installation électrique automatique;

— Les divers tableaux d'affichage ; les divers services, soit de poste pneumatique, téléphones, sonneries diverses, radio et sans doute dans un très prochain avenir la transmission des courses par télévision ;

— Et les installations d'éclairage pour permettre les courses de nuit qui actuellement se font de plus en plus.

DISPOSITION DES TRIBUNES

La disposition ou l'implantation des tribunes par rapport à la piste résulte d'une étude des visibilitées pour le public des diverses tribunes soit des départs, soit du parcours et du tracé des pistes surtout celle de l'arrivée.

Selon les cas, les tribunes sont disposées obliquement par rapport à la piste ou parallèlement à elle.

Dans le cas où il y a un seul poteau d'arrivée, les tribunes doivent être placées obliquement par rapport à la ligne droite dans le but d'améliorer les visibilitées pour le public.

L'angle d'inclinaison n'est pas constant et s'établit au moyen d'un graphique des visibilitées.

Dans le cas où l'hippodrome comporte plusieurs poteaux d'arrivée comme c'est le cas à l'hippodrome de San Siro à Milan où la ligne droite atteint près de 1 800 m avec poteaux d'arrivée aux 1 000, 1 200, 1 400 et 1 600 m il est nécessaire de placer les tribunes parallèlement à cette ligne droite dans un but facile à comprendre.

ENCEINTES ET TRIBUNES

Les diverses enceintes d'un hippodrome sont ordinairement :

— Le pesage avec la tribune de la Direction, du Jockey Club, des Propriétaires et Membres Fondateurs et la tribune du pesage accessible aux sociétaires et au public payant.

— L'enceinte de la tribune secondaire qui, suivant les pays, porte divers noms mais qui est destinée au public moyen.

— La pelouse, placée ordinairement pour le galop à l'intérieur des pistes. On y accède souvent en passant sur les pistes, durant les interruptions entre une course et la suivante. Cela présente de notables inconvénients, car le pilonnage de la piste produit par le passage du public, bien qu'on cherche à y remédier en couvrant la piste avec des claies ou un tapis, produit une différence de qualité dans la piste qui est vivement ressentie par les chevaux en course.

Il est donc préférable d'employer la solution plus coûteuse mais bien plus rationnelle et pratique du passage souterrain sous les pistes, ce qui permet de plus l'arrivée et le départ du public à tous moments.

Pesage.

Tribune de la direction.

Comme je viens de vous le dire, cette tribune comporte des emplacements réservés soit à la Direction soit au Jockey Club, Propriétaires et Membres Fondateurs. Quelquefois, sur cette tribune est prévue une loge pour les autorités, avec salon postérieur, quand cette loge ne fait pas l'objet, comme dans certains pays, d'une petite tribune réservée.

Cette tribune est placée dans le voisinage du poteau d'arrivée, mais de façon toutefois que le public qui l'occupe ne puisse en aucune manière contrôler les arrivées, fonction qui est réservée exclusivement au Juge à l'arrivée qui est aidé maintenant dans ses fonctions par l'installation de la photographie.

Sous cette tribune en général, prennent place les divers services suivants, essentiels à l'hippodrome.

Ce sont :

- La salle des balances ;
- Les bureaux du Secrétariat ;
- Les salles réservées à la Présidence, aux Commissaires, au Jockey Club, aux Propriétaires, etc.

A proximité immédiate de la salle des balances doivent être placés les divers services des jockeys et gentlemen, ainsi que les services d'infirmerie, le cabinet du médecin de service et le laboratoire du vétérinaire.

Photo Baccarini et Porta.

Alzate Brianza (Como).
Écuries d'élevage.



Aux étages prennent place des guichets de pari mutuel pour les divers occupants de cette tribune, les services sanitaires avec salon pour les dames, le bar café et quelquefois si la dimension de la tribune le permet un restaurant et salons divers pour le Conseil de la Société, du Jockey Club, etc.

La partie gradins doit être facilement accessible soit du sol au moyen d'escaliers extérieurs, soit des diverses salles intérieurs.

La salle des balances est véritablement le cœur de l'hippodrome, c'est là que sont effectuées toutes les opérations relatives aux courses, que les jockeys sont pesés avant la course et leur poids contrôlé à l'arrivée.

De la salle des balances partent tous les ordres aux divers services qui assurent le bon fonctionnement de l'hippodrome, soit au moyen de la poste pneumatique, soit par de multiples téléphones et sonneries.

Tous les bureaux du pari mutuel et de la répartition centrale sont reliés à la salle des balances et c'est de la salle des balances qu'est donné l'ordre de fermeture des guichets du pari mutuel au moment du départ des courses.

De la salle des balances partent tous les ordres et informations aux divers tableaux d'affichage, soit, avant la course, le numéro du cheval, le nom du jockey, son poids, la couleur de sa casaque et casquette, et éventuellement d'autres indications pour le public et à la fin de la course, le numéro du vainqueur, et des placés, les temps, et les diverses cotes du pari mutuel.

L'accès de la salle des balances est strictement réservé à la Direction, au Jockey Club et aux Propriétaires.

Au moment de la pesée les entraîneurs accompagnent leurs jockeys devant le Juge aux poids.

Tribune du pesage.

Elle comporte à son tour divers services :

— Salles réservées aux Sociétaires avec leur accès direct dans la partie de la tribune qui leur est réservée, et

— Salle de la presse, avec accès direct à sa loge réservée sur la tribune ; la salle de la presse comporte des cabines téléphoniques reliées directement avec le réseau urbain, ses tableaux d'affichage course par course avec les arrivées des courses effectuées, les cotes du pari mutuel — ses services sanitaires réservés et éventuellement un guichet de jeu.

En outre, la tribune comporte des salles de pari mutuel, convenablement placées de manière à éviter le plus possible au public des déplacements fatigants, un grand bar, des services sanitaires pour hommes et dames avec salle réservée pour les Sociétaires dames, et éventuellement une caisse avec coffre pour y déposer le soir les sommes souvent considérables recueillies pendant la journée ou la soirée.

Les gradins des tribunes, pour les placés assises, ont normalement $0,40 \times 0,80$. On peut aussi prévoir des loges à quatre et six places.

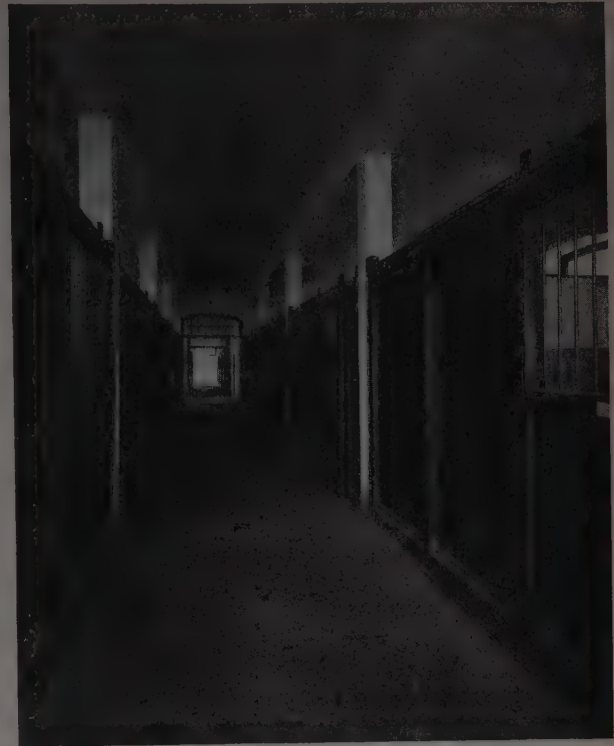


Photo Baccarini et Porta.

Alzate Brianza (Como). Écuries d'élevage, intérieur.

Les gradins sont garnis de bancs ou de sièges basculants comme dans les cinémas. Ce dernier système a l'avantage d'éviter que le public, au moment de l'arrivée ne monte sur les bancs, en les dégradant considérablement et obligeant ainsi à une manutention continuelle et coûteuse.

On estime la place occupée par un spectateur assis à environ 40 cm, soit deux personnes et demie par mètre linéaire.

Tribune secondaire.

Cette tribune comporte plus ou moins les mêmes services que la tribune principale, soit café bar, salons pour le pari mutuel, services sanitaires hommes et dames, services divers de contrôle et de police.

Pelouse.

Comme je l'ai déjà dit, la pelouse, dans le cas d'un hippodrome de galop, est placée au centre des pistes et on y accède soit en passant sur les pistes soit au moyen d'un passage souterrain.

On peut y trouver une tribune basse et même très basse afin de ne pas gêner la visibilité des départs au public des tribunes, des services hygiéniques, un bar café et des guichets de pari mutuel.

En outre le grand tableau d'affichage visible des tribunes est placé dans la pelouse.



Photo E. Ruedi.

Trenno. Entraînement. Piste couverte de 500 m.



Photo E. Ruedi.

ÉCURIES DE LA JOURNÉE

Un groupe d'écuries, avec boxes et une série d'au moins trente boxes de sellage, doit être prévu, pour la présentation et le sellage des chevaux avant la course. Ces écuries comprennent en outre divers services et dépôts.

INSTALLATIONS TECHNIQUES

Cabine du Juge à l'arrivée.

Cette cabine doit naturellement être placée sur le poteau d'arrivée. Comme toutefois, cette cabine prend une certaine place et empêche souvent le public de voir facilement l'arrivée, on la place souvent avec celle des Commissaires et celle de la photographie, dans la partie haute avec la tribune principale, si cette dernière se trouve en partie sur la ligne d'arrivée. On place même souvent maintenant les deux cabines des Commissaires et de la photographie soit au-dessus de l'auvent de couverture de la tribune soit incorporées dans cet auvent même.

La photographie a pris, surtout ces dernières années, sur les hippodromes comme dans les stades, pour les courses à pied ou autres, une importance énorme. C'est le contrôle absolu; il vient en aide au Juge à l'arrivée de façon absolument indiscutable.

A l'arrivée de la course, l'opérateur exécute un faible tronçon de film spécial qui enregistre l'arrivée complète des chevaux.

S'il y a possibilité d'interprétation ou d'erreur, le Juge fait afficher « Photographie ». Cette dernière est développée et agrandie dans un petit laboratoire faisant partie de la cabine. En 1 mn et 20 s le premier agrandissement est soumis à l'examen du Juge qui émet ainsi son jugement sans appel possible.

Des épreuves agrandies sont ensuite, quelques secondes après, exposées au public.

La question du choix du vainqueur ou du cheval placé a une importance considérable au point de vue du jeu.

Il est donc nécessaire d'avoir un contrôle mécanique parfait qui ne permette aucun doute ni contestation possible.

Signalisations.

La salle des balances où est enregistré le poids des jockeys est, comme je vous l'ai expliqué précédemment, reliée par divers moyens aux différentes installations de signalisation au public, c'est-à-dire aux divers tableaux d'affichage placés dans les endroits opportuns pour qu'en tout moment le public puisse être renseigné sans avoir à se déplacer.

Elle est aussi reliée avec tous les guichets du pari mutuel et avec la répartition centrale.

Une communication constante est établie actuellement entre les divers hippodromes du pays au moyen de machines téléscriptrices, permettant de transmettre et de recevoir, course par course, les résultats divers.

Cette communication constante permet ainsi le développement du jeu et la possibilité pour les clients du pari mutuel de jouer sur divers hippodromes à la fois pour le plus grand bien de l'amélioration de la race chevaline!

L'hippodrome comporte en outre :

- Une installation complète de radio, pour les diverses communications au public : résultats des courses, cotes du pari mutuel, etc.
- Un poste spécial pour les transmissions par radio des courses importantes.
- Un futur poste pour la télévision et
- Une installation parfaite de chronométrage.

Sur divers hippodromes, en France à Longchamp, en Amérique surtout, en Asie et en Australie, on emploie pour le jeu le totalisateur électrique, qui permet au public de contrôler le nombre de paris sur les divers chevaux, avant la course, et augmente fortement la rapidité du jeu puisque automatiquement la cote définitive est établie mécaniquement au fur et à mesure.

C'est toutefois une installation excessivement onéreuse et elle ne peut être installée avec bénéfice que dans le cas d'hippodromes de très grande importance.

COURSES DE NUIT

En Italie spécialement, sans doute en raison de son climat, les courses de nuit, aussi bien sur les hippodromes de trot que de galop, ont pris ces dernières années une énorme extension.

Cette innovation des courses de nuit, partout où elle a été appliquée, a obtenu des résultats surprenants au point de vue esthétique, mondain, financier, et même purement sportif.

En effet, on a constaté que les chevaux courent plus volontiers la nuit, et font des temps inférieurs aux temps de jour.

La possibilité d'assister aux courses avec l'avantage de la fraîcheur de la nuit, le plaisir de dîner en bonne compagnie dans un parc scintillant de lumières tamisées par le feuillage des arbres, en contact avec un public élégant et distingué sont les raisons du succès des réunions nocturnes.

De plus, c'est un véritable délassément que de venir ainsi prendre un bol d'air frais, après une longue journée de travail sans qu'il soit nécessaire de sacrifier des heures de bureau ou de travail pour assister aux courses de jour.

L'éclairage des pistes est obtenu au moyen de divers systèmes. Soit avec une distribution convenable de lampes installées sur la piste, soit par des projecteurs multiples installés sur des mâts (comme dans les gares de triage importantes) d'une hauteur étudiée pour éclairer parfaitement la piste.

Dans les deux cas, au moment de la course, seules les pistes sont éclairées en pleine lumière, alors que les tribunes et le public restent dans une lumière très réduite et tamisée.

La course effectuée, on éteint l'éclairage de la piste et les tribunes, parcs et jardins étincellent de lumières.

Il est nécessaire d'avoir pour l'installation d'éclairage d'un hippodrome deux sources distinctes d'énergie : celle du réseau urbain et une absolument indépendante, de façon qu'en cas toujours possible de panne durant une course, la piste ne vienne pas à être plongée totalement dans l'obscurité, avec les possibilités d'accidents qu'il est facile d'imaginer.

Il faut donc qu'en cas de panne, immédiatement et automatiquement, se mette à fonctionner l'installation supplémentaire qui permette au moins un éclairage suffisant durant la course en cours.

PISTES D'ENTRAÎNEMENT

Si on désire que les manifestations publiques s'effectuent sur des pistes ou des terrains en parfaites conditions, un hippodrome, comme d'ailleurs toutes les installations de sport, doit posséder, spécialement dans le cas d'un hippodrome de galop, des pistes d'entraînement souvent plus considérables que l'hippodrome lui-même.

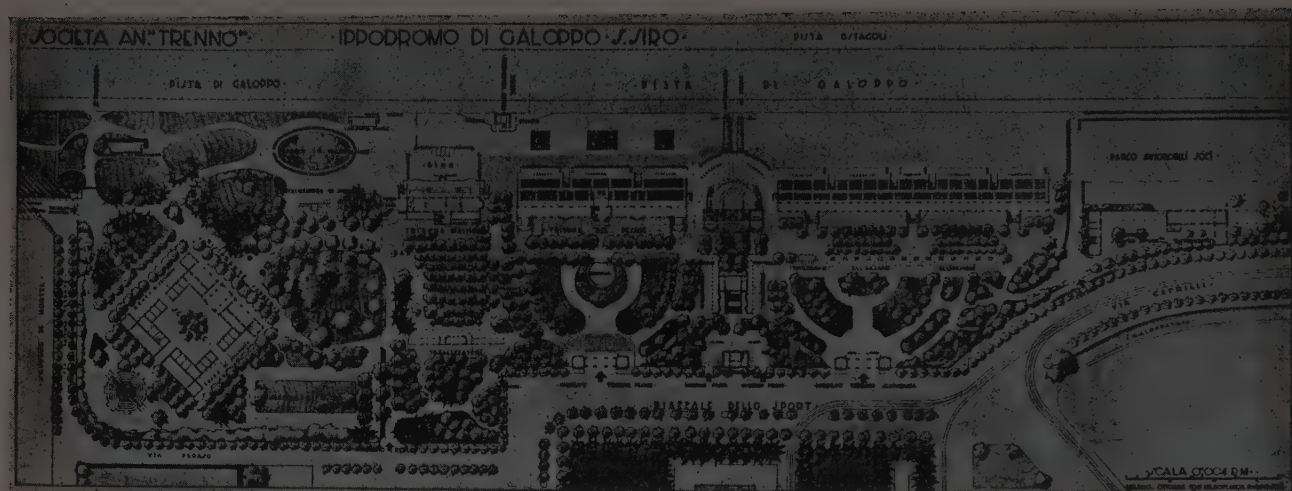
Il est donc nécessaire d'avoir, le plus possible à proximité des pistes de course, de nombreuses pistes d'entraînement, en herbe, en sable, pour les chevaux de plat, avec des haies et des obstacles réglementaires pour les chevaux d'obstacles, des pistes couvertes de dimensions suffisantes pour entraîner les chevaux durant les jours de mauvais temps.

Il est en outre nécessaire d'avoir à proximité, de nombreuses écuries, des bureaux administratifs, des logements pour le personnel d'écurie, un restaurant bar pour les jockeys et entraîneurs, car les entraînements s'effectuent surtout en été, dès les premières heures du matin.

Ainsi un véritable centre hippique où vit et travaille une nombreuse population, vient peu à peu se former à proximité d'un grand hippodrome.



Milan. San Siro. Centre hippique. Plan général.



Milan. Hippodrome de galop de San Siro. Plan des diverses enceintes.

Un exemple typique que je puis vous mettre sous les yeux est celui de San Siro à Milan, où se trouvent réunis à la fois l'hippodrome de galop, celui de trot, d'importantes pistes d'entraînement, un manège couvert avec terrain d'obstacles et environ 1 500 boxes d'écuries qui sont au complet une grande partie de l'année.

Cet important centre hippique, qui, je crois, n'a pas d'équivalent au monde avec la complexité de ses installations, représente certainement une population flottante considérable et un mouvement économique non moins important.



Milan. Hippodrome de trot de San Siro. Tribunes.

CITÉ SPORTIVE D'ANKARA

Je voudrais maintenant, pour terminer cette causerie, vous donner un exemple d'une réalisation d'installations sportives assez complète en vous parlant de la cité sportive d'Ankara.

Je vous en ai fait au commencement une brève description, et maintenant que vous êtes initiés aux secrets du métier, je désire vous mettre sous les yeux la réalisation de tout ce que je viens de vous dire.

Je choisis l'exemple d'Ankara parce que c'est celui qui est le plus complet.

Le terrain destiné à la création de la Cité sportive d'une surface de plus de 120 ha, présentait de notables difficultés, pour l'établissement et la formation de pistes en herbe, soit pour l'hippodrome, soit pour les divers terrains de football.

La ville d'Ankara qui se trouve à environ 1 000 m d'altitude, sur le haut plateau anatolien, est encore aujourd'hui entourée de terrains désertiques; la nature du terrain, argileux, absolument privé d'éléments organiques, rendait assez problématique la formation de prairies.

L'été, la température y atteint facilement plus de 40° à l'ombre; l'hiver elle descend souvent en janvier à plus de — 20° soit une différence de température entre l'été et l'hiver de plus de 60°.

De plus, la présence d'eau saumâtre, dure et peu apte à l'arrosage à une profondeur minimum (en certains points de moins de 0,60 m) a nécessité une vaste opération de drainage, rendue encore plus difficile par le manque de pente du terrain.

Plus de 64 km de drains de terre cuite poreuse, avec leurs collecteurs en ciment, furent posés pour abaisser le niveau de l'eau souterraine et améliorer le terrain.

A ces travaux vinrent s'ajouter la systématisation de deux torrents à caractère intermittents et la création complète d'un réseau d'égouts qui n'existait d'aucune manière.

L'eau provenant du drainage est ainsi recueillie dans un puits principal d'où, au moyen de pompes, elle est envoyée dans de grandes vasques de peu de profondeur

pour l'oxygéner et la réchauffer au soleil, la rendre moins dure et froide et pouvoir s'en servir pour l'arrosage, soit des pistes soit des terrains, au moyen d'une installation d'arrosage en pluie.

L'hippodrome lui-même comprend une piste de galop de 2 600 m avec une piste droite de 1 200 m, une piste d'obstacles, une piste d'entraînement en sable et la fameuse piste de parades militaires, large de 40 m.

Les divers édifices sont :

— La tribune du Président de la République, avec places spéciales réservées aux Ministres, aux Parlementaires et au Corps diplomatique.

Cette tribune est dotée de vastes salons et d'un appartement privé pour S.E. ATATURK, le Grand Réformateur de la Turquie, alors Président à vie de la Turquie, de locaux destinés au Jockey Club avec salle de réunion, bibliothèque, etc.; au deuxième étage, une petite tribune destinée aux commissaires.

Tous les étages sont reliés par deux ascenseurs, dont un privé était destiné essentiellement au Président.

La loge présidentielle a demandé une étude spéciale et une disposition assez curieuse par suite des exigences du protocole.

En effet, à cette époque-là, le protocole turc exigeait que le Président de la République se trouvât toujours en avant de tous les spectateurs et que personne ne pût passer devant lui, dans la tribune même, bien entendu.

De là, la nécessité d'une solution avec loge en porte à faux étudiée de façon à ne pas nuire à la visibilité des autres spectateurs, et de pouvoir circuler sur la tribune en passant au-dessous de la loge présidentielle.

— La grande tribune du pesage, pour environ 4 000 spectateurs assis, avec tous les services habituels, restaurant, grands salons du pari mutuel, salle de la presse, télégraphe et téléphone, services sanitaires, etc.

— Les tribunes secondaires, provisoirement en tubes d'acier « Innocenti » démontables, seront par la suite, construites en ciment armé.



Ankara. Cité sportive. Tribunes.



Ankara. Cité sportive. Salle des balances.

— La salle des balances, avec tous ses services divers pour les jockeys, la Direction, le Secrétariat, les bureaux et locaux de service font l'objet d'un édifice à part,

mais dans le voisinage immédiat de la tribune présidentielle.

— Les écuries de la journée comportent des boxes pour 30 chevaux, avec locaux d'habitation pour le personnel d'écurie, 30 postes de sellage et en outre divers services nécessaires à une installation de cette importance.

L'hippodrome est complété par des installations modernes de signalisations, affichage, chronométrage, diffusion sonore, téléphone, etc.

L'hippodrome, en 1935 année de son inauguration, avait commencé à fonctionner avec seulement 18 guichets de pari mutuel.

L'année dernière le nombre de ces guichets était de 170 et pour la seule course du Grand Prix du Gazi, qui est le Derby National turc, le mouvement d'argent a dépassé 3 000 000 de livres turques.

Cette rapide description vous donne ainsi une idée générale de ce que peut être, sous ses divers aspects, la solution du problème de réalisation d'un hippodrome.

DISCUSSION

M. MAIGROT. — Je te remercie au nom de tous ceux qui sont ici, de nous avoir fait cette sorte de cours complet pour les modes de constructions d'installations sportives.

M. CHEVALLIER. — Est-ce que vous faites de l'arrosage par sous-sol comme on l'a fait au stade de football de Marseille.

M. VIETTI VIOLI. — Cette solution a de grands inconvénients, parce que le sol reste trop lourd, trop pesant pour la course. Il est certain que la question du drainage pour une piste de course est un peu la même que pour un terrain de football; il faut que le terrain ne soit pas trop lourd, que l'eau filtre avec rapidité et que l'évacuation ne soit pas trop rapide, parce que sans cela le terrain devient dur immédiatement.

M. CHEVALLIER. — L'hippodrome de Milan est-il en terre ou en herbe ?

M. VIETTI VIOLI. — En herbe. Il n'y a que les pistes d'entraînement qui, par raison d'économie, sont faites en terre ou en sable. La piste en sable nécessite beaucoup moins d'entretien que la piste en herbe qui est très coûteuse.

On commet trop souvent l'erreur de faire des installations de sport, sans prévoir des terrains d'entraînement. L'entraînement se faisant directement dans le stade c'est désas-

treux, surtout pour les terrains de football, où il ne reste plus un brin d'herbe.

M. CHEVALLIER. — Vous avez dit qu'à Turin il y avait 70 000 places, quelle est la proportion des gens qui viennent en voitures particulières ?

M. VIETTI VIOLI. — Au stade de football de Milan, les voitures particulières n'ont jamais dépassé 6 000.

M. CHEVALLIER. — Quelle est en Italie votre orientation préférée pour les stades ?

M. VIETTI VIOLI. — Léger décalage sur le nord-sud.

UN AUDITEUR. — Vous avez pu faire des comparaisons avec le grand Cirque de Rome ?

M. VIETTI VIOLI. — Le stade conçu pour des courses de chars était très étroit.

Il ne me reste plus maintenant qu'à remercier les auditeurs.

M. MAIGROT. — Ce sont plutôt les auditeurs qui te remercient pour nous avoir éclairés sur des problèmes qui ont l'air très complexes et qui nous amèneront fatalement à devenir des architectes de sport.



Ankara. Stade.

12891-7-51

ARRAULT ET C^{IE}

Maîtres Imprimeurs, Tours (France)

Dépôt légal : 3^e trimestre 1951

(Reproduction interdite.)

Le Directeur-Gérant P. GUÉRIN

THÉORIES ET MÉTHODES DE CALCUL, N° 14

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

EXPOSÉ DU 23 DÉCEMBRE 1949

SOUS LA PRÉSIDENTENCE DE **M. Robert LEVI,**

Directeur du Service Technique des Installations Fixes de la S. N. C. F.

EMPLOI DU FIL A HAUTE LIMITE ÉLASTIQUE ET RÉGLAGE DES CONTRAINTES DANS LES CONSTRUCTIONS

Formes particulières de poutres.

Par **M. R. VALLETTE,** Ingénieur E. N. P. C., Ingénieur Principal Honoraire de la S. N. C. F.

SOMMAIRE

	Pages.		Pages.
Introduction	3	C. Réalisations en béton. Prétraction avant moulage.....	8
A. Généralités	3	1° Pylônes.....	8
I. Précontrainte.....	3	2° Procédés de prétraction avant moulage	8
II. Prédéformation.....	4	3° Bétons.....	10
B. Utilisation du fil à haute limite élastique dans les constructions.	4	D. Forme particulière de poutre.....	10
I. Conception de sa prédéformation	4	I. Formules, Sections des poutres	12
II. Conditions de la mise en prédéformation du fil à haute		1° Ponts-routes en béton	12
limite élastique. Conséquences	4	2° Ponts en acier avec butée sur acier.....	13
1° Arc à tirant	4	II. Courbes pour les ponts-routes en béton.....	13
2° Généralisation.....	6	E. Conclusion	14
		DISCUSSION ET NOTES ANNEXES	14

AVANT-PROPOS DU PRÉSIDENT

Je n'ai pas à vous présenter le conférencier d'aujourd'hui car vous avez pu déjà apprécier comme moi à de nombreuses reprises les exposés fait par M. VALLETTE sur des sujets variés. En effet, M. VALLETTE depuis qu'il a dû prendre sa retraite et quitter la S. N. C. F. où il dirigeait la Division des Ouvrages d'Art, s'est consacré à de nombreuses recherches concernant le domaine de la construction, aussi bien métal que béton armé. Il nous en a apporté ici les résultats, de même que vous avez pu apprécier une conférence fort intéressante de lui sur ses observations aux États-Unis, observations sur le plan technique et aussi sur le plan économique.

Aujourd'hui, M. VALLETTE vous apporte le fruit de ses réflexions personnelles concernant le sujet de la précontrainte et de tout ce qui dans son esprit s'y rattache. Il

vous indiquera quelle est selon lui la philosophie de ce domaine et quelles en sont les généralisations et les applications possibles. Je dois dire que M. VALLETTE, il ne me reprochera pas de le dire, est plutôt tard venu dans l'idée de précontrainte et c'est peut-être la raison pour laquelle il a abordé le sujet avec des yeux neufs. Ne soyez donc pas surpris s'il expose des idées qui ont l'air de s'écarter un peu de certaines idées coutumières en la matière. C'est plutôt une qualité à mon avis que d'apporter des manières de voir un peu différentes des idées traditionnelles. J'ai toujours constaté que lorsque M. VALLETTE sortait des idées nouvelles, résultats de ses réflexions personnelles, elles conduisaient assez rapidement à des applications pratiques.

C'est dans cet espoir et dans l'espoir aussi qu'il saura vous convaincre que je lui cède maintenant la parole.

RÉSUMÉ

L'auteur expose que selon lui l'emploi du fil à haute limite élastique dans les constructions relève de la conception générale suivante : on considère les fils H. L. E. comme une armature employée à haute contrainte et dont la déformation alors inacceptable doit être neutralisée. A cet effet on les met en extension préalable pour la charge maximum et on les bloque dans cette situation sur le corps de l'ouvrage ou sur les barres ou membrures spécialement établies et conditionnées à cet effet. Cette conception, uniquement basée sur le maintien du fil en pré-traction, s'applique à tous les ouvrages en tous matériaux, armés de ce fil et est ainsi étrangère à la précompression du béton.

Il donne à titre d'exemples des formes de poutres établies en appliquant cette conception, et des réalisations de poutre en béton avec mise en traction de fils avant coulage.

Il décrit plus particulièrement une poutre parabolique en béton, à tirant, qui conduit au maximum d'économie de matière, la traction des fils étant effectuée en s'appuyant sur la membrure supérieure surchargée.

L'auteur expose que selon lui le béton précontraint peut se faire avec toute nuance d'acier et qu'il est plus pleinement réalisé en utilisant le fil en acier doux, la neutralisation des relaxations étant bien alors due à la précontrainte même du béton.

Dans ces conditions le béton précontraint n'apparaîtrait que comme un cas particulier de la conception générale du réglage des contraintes, utilisant un diagramme défini évitant les tractions, mais un diagramme plus favorable pouvant être établi en réalisant une distribution uniforme des contraintes dans la membrure supérieure.

SUMMARY

The author explains that in his opinion the use of high elastic limit steel in structures is based on the following general idea. High elastic limit steel is considered to be a highly stressed reinforcement whose excessive deflection has to be nullified. With this in view the wires are given a preliminary stretching to their maximum stress and thus fixed in tension on the member or on specially designed bars or ribs. This idea, solely based on the maintenance of the wire in a pretensioned state can be applied to all types of structure in any material reinforced with this wire and is quite independent of any conception of precompression of concrete.

M. VALLETTE gives examples of certain shapes of beams built on this basis and describes some concrete beams poured after stressing up the wires.

He describes in particular a parabolic shaped concrete beam with a tie rod, which gives the utmost economy of material, the tension being put on to the wires by jacking on to the upper loaded part of the beam.

The author explains his opinion that prestressed concrete can be made with every type of steel and that it is more fully achieved with mild steel wire, in which case the elimination of creep is then due to the concrete prestress.

Prestressed concrete from this viewpoint appears to be a particular case of the general idea of the adjustment of stresses using a certain stress diagram to avoid tension. The most desirable stress diagram can nevertheless be achieved with a uniform stress distribution in the top chord.

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

EXPOSÉ DE M. VALLETTE

INTRODUCTION

En me plaçant dans la tradition d'enseignement mutuel et d'amitié de notre Institut, je compte vous exposer, en toute simplicité, les résultats, que je crois importants, d'une étude sur l'application du fil à haute limite élastique dans les constructions.

Après quelques considérations générales sur les différentes formes de contraintes préalables, j'exposerai la conception de la prédéformation dans les systèmes pour lesquels il est nécessaire de limiter les déplacements, et, en particulier, la conception qui en dérive de l'utilisation

du fil à haute limite élastique dans les ouvrages, et le vaste champ d'application qu'elle ouvre.

Je donnerai des indications sur les constructions en béton de cette sorte, avec fil tendu avant moulage, sur leurs modalités d'exécution, et sur certains ouvrages ainsi réalisés.

Je terminerai par la description de formes étudiées de poutres dérivant de ces conceptions et exécutées en deux phases avec mise en précharge, j'indiquerai leurs possibilités et donnerai quelques conclusions.

A. — GÉNÉRALITÉS

Examinés dans leur ensemble, les systèmes soumis à une sollicitation préalable se présentent sous deux formes :

1° Une première forme concerne les systèmes dans lesquels les sollicitations préalables créent des déformations et contraintes inverses de ceux qui résulteraient des charges d'utilisation.

Il en est ainsi de l'action de la gravité, qui est un élément de stabilisation pour tous les corps, et qui est directement utilisée en construction pour les murs divers, les voûtes (arc-boutants, pinacles, etc.) et pour les compressions appliquées artificiellement pour s'opposer aux extensions qui doivent se produire dans ces mêmes ouvrages et dans d'autres (poutres, etc.).

2° L'autre forme concerne les systèmes qui, en service, sont soumis à des efforts de même sens que l'astreinte préalable qui leur est imposée. Dans ces systèmes, l'élément le plus déformable, qui recevra l'effort, est mis en contrainte préalable. Ils sont très nombreux.

C'est le cas :

De certains joints tels que bouchons, joints de robinets, de canalisations, de soupapes;

De fluides sous pression dans les pneus de véhicules, dans les ballons, dans un hangar aux États-Unis couvert par une membrane métallique maintenue en forme par une légère surpression intérieure;

De certains serrages par clous, vis, boulons, ligatures;

De certains coincements, etc.

C'est encore le cas des semelles de caoutchouc sous voie citées aux journées de la précontrainte par M. Robert LÉVI, des ressorts de rappel des boggies de locomotives, de l'attelage des wagons, tant pour la traction que pour la compression et, aussi, celui de la butée sur rondelles Belleville entre poutre et culée réalisée au pont de Clos Montholon, situé entre Paris et Versailles chantiers, etc.

Enfin, plus directement en construction, c'est celui des fondations sur pieux ou sur sol comprimé, des tirants de voûtes, de combles ou d'arcs mis en traction préalable⁽¹⁾.

I. — PRÉCONTRAINTÉ

La première forme a donné lieu à la conception de la précontrainte⁽²⁾ et, sous certaines conditions⁽³⁾ aux constructions précontraintes qui, étudiées par les pionniers de la Société Technique pour l'utilisation de la précontrainte, à la suite de M. FREYSSINET, ont donné lieu à des réalisations remarquables. Dans ce domaine nouveau où de nombreuses questions se posaient, ils ont vaincu les difficultés grâce à un travail obstiné⁽³⁾ et j'ai été témoin à la S. N. C. F. du pur esprit scientifique qu'ils apportaient à la solution de nos problèmes, transformés parfois en problème d'intérêt général, comme l'étude de M. GUYON sur les efforts transversaux dans les ponts-dalles, parue dans les *Annales des Ponts et Chaussées*, d'octobre 1946.

Les ponts de la Marne même considérés en dehors de la précontrainte, sont des chefs-d'œuvre de l'art de

construire et, dans la conception et la réalisation des poutres droites, on s'est servi au maximum de la technique avec un art remarquable (Reflet des exposés de M. GUYON à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics. Circulaires série J, nos 3, 8, 9).

(1) M. ESQUILLAN. « Le pont de la Coudette sur le Gave de Pau. Bowstring à liaisons triangulaires de 111 m de portée. » *Travaux*, n° 129 (mai 1944).

(2) E. FREYSSINET. « Vue d'ensemble sur l'utilisation des précontraintes. Techniques actuelles. Réalisations. » Circulaire de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, série J, n° 6 (5 juin 1945).

Exposé d'ensemble de l'idée de précontrainte *Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics*, Béton précontraint, n° 13 (juin 1949).

(3) Voir dans la circulaire de l'Institut Technique, série J, n° 6, l'exposé émouvant de M. FREYSSINET relatant ces efforts.

II. — PRÉDÉFORMATION

La deuxième forme d'astreinte m'a conduit à une autre conception.

On remarque, en effet, qu'avec cette deuxième forme, ce ne sont pas les contraintes mais les déformations qui sont en cause. Un élément actif très déformable du système (dans les conditions d'emploi) est mis en astreinte préalable, dans le sens de l'effort résultant de la mise en charge, dans le seul but d'éviter les déplacements que produirait son libre mouvement sous cet effort.

C'est exactement le cas pour les mises en compression des terrains de fondations, des ressorts, des semelles sous voies et pour la mise en extension des tirants de voûtes

ou d'arcs. Tant que la prédéformation (ou l'astreinte potentielle) n'est pas dépassée, le mouvement est limité à la détente du support, au delà il redevient libre et fonction de l'effort.

Cela m'a conduit à une conception particulière de la prédéformation ⁽¹⁾, et il m'est apparu qu'elle s'appliquait exactement à l'emploi de fil à haute limite élastique dans les constructions, métalliques, en béton, en bois, ou mixtes, et qu'elle permettait d'étendre singulièrement le champ de cet emploi et de l'astreinte.

La question se présente comme suit :

B. — UTILISATION DU FIL A HAUTE LIMITE ÉLASTIQUE DANS LES CONSTRUCTIONS

I. — CONCEPTION DE SA PRÉDÉFORMATION

L'intérêt de l'emploi du fil à haute limite élastique réside uniquement dans l'économie que cet emploi procure.

Économie directe du fait que les aciéries livrent du fil machine dont la comparaison avec l'acier doux fait ressortir pour les prix un rapport très inférieur à celui des contraintes d'utilisation.

Économie indirecte provenant de la réduction de la charge morte; moindre poids d'acier pour toutes constructions et, en outre, moindre enrobement de béton.

L'incidence de cette réduction est primordiale pour les constructions élancées qui ne deviennent viables que de ce fait.

Cet intérêt, qui est la raison de l'emploi de ce fil, étant acquis, on se heurte pour son emploi normal, à hautes contraintes, à une impossibilité.

A 100 kg/mm², la déformation du fil est de l'ordre de 5 mm/m. Même des constructions peu susceptibles, à faible élanement, ne peuvent supporter un tel allongement des parties tendues.

Le pont suspendu peut seul le prendre en compte mais, jusqu'ici, pour des contraintes ne dépassant pas 60 kg/mm², et pour les surcharges seulement, le câble étant réglé pour la charge permanente.

Pour les autres cas, c'est la conception de la prédéformation qui s'impose; elle conditionne l'emploi du fil.

Elle vise uniquement la neutralisation des déformations dues au fil (en le maintenant dans la situation d'un fil pratiquement indéformable) sans autre considération. La prédéformation est appliquée depuis longtemps dans ce sens aux tirants des grandes voûtes de combles ⁽²⁾ et, dans une certaine mesure, aux arcs à tirant, comme au pont de la Coudette.

Appliquée dans toute sa généralité, la conception de la prédéformation du fil à haute limite élastique peut s'étendre à un vaste domaine. Il s'agit uniquement, en effet, ici d'allonger du fil et de le maintenir en situation de prédéformation, le matériau de la construction n'intervenant qu'accessoirement.

Pour les constructions en béton, cela étend le champ de tous les ouvrages à treillis, des arcs à tirant, des ponts suspendus, des consoles, etc.

Pour les constructions en métal, dont les formes actuelles sont déjà très étudiées, l'intérêt du fil réside dans l'économie de matières et de poids pour les ouvrages très élancés, la butée du fil se faisant sur des pièces en acier ou en béton, mais on peut envisager des formes nouvelles en arc et à treillis, plus adaptées à l'emploi du fil mis en prétraction.

II. — CONDITIONS DE LA MISE EN PRÉDÉFORMATION DU FIL A HAUTE LIMITE ÉLASTIQUE. CONSÉQUENCES

Ces conditions dépendent évidemment de la forme des ouvrages, mais elles ont des bases générales que je vais mettre en évidence en prenant d'abord comme exemple l'arc, en acier ou en béton, avec suspentes verticales ou obliques et avec tirant en fils à haute limite élastique; je généraliserai ensuite.

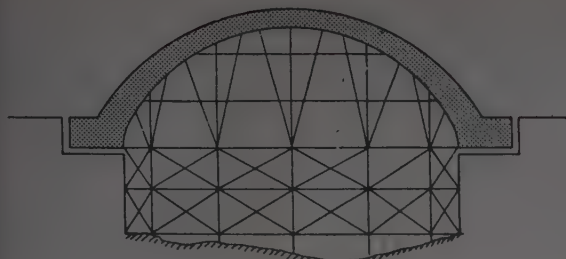
1° ARC A TIRANT (fig. 1)

Pour la charge permanente, la prétraction du tirant met l'arc en charge et pour la surcharge, le fil doit être maintenu allongé, en traction potentielle.

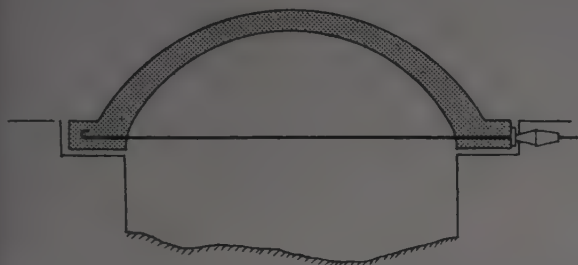
⁽¹⁾ M. FREYSSINET a rappelé dans la circulaire série J, n° 6 de l'Institut Technique, que RABUT (dont je fus également l'élève) avait donné le principe général de la prédéformation des constructions, mais la conception exposée ici est très différente (RABUT énonçait de vastes doctrines mais ne précisait pas).

⁽²⁾ Voir notamment *Travaux*, juin 1949 et *Technique Moderne-Construction*, août 1949, voûte de 101 m avec fil à haute résistance.

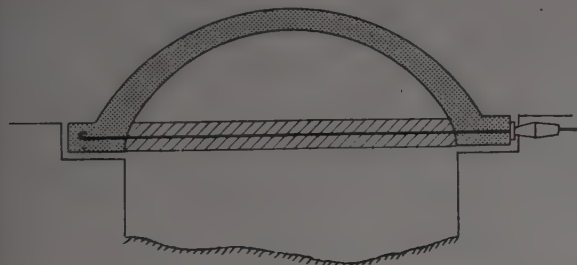
FIG. 1.



a) Arc sur cintre.



b) Mise en charge de l'arc par application aux tirants d'une traction correspondant à la poussée due au poids mort. Décintrement. Pas de déformation dans l'arc.



c) Exécution d'un buton en acier ou en béton et traction supplémentaire correspondant à la poussée due aux surcharges et exercée sur l'acier laissé libre.

L'application des surcharges provoque dans le tirant une déformation correspondant uniquement à la décompression du béton.

a) Butée du fil.

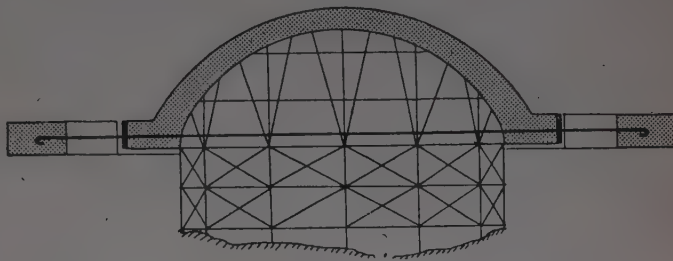
On pourrait, en principe, envisager deux ancrages fixes extérieurs (fig. 2) entre lesquels les fils subiraient une prétraction correspondant à la poussée due au poids mort et à la surcharge ce qui rendrait alors le tirant complètement indéformable et les appuis de l'arc resteraient fixes après décintrement, mais dans le cas général, il faut buter le fil sur un élément de l'ouvrage peu déformable dans les conditions de son emploi dans l'ouvrage (buton) : pièce composée en acier doux à contrainte normale, béton d'enrobement à contrainte assez élevée (100 kg/cm² et plus, le béton restant le moins déformable des corps dans ces conditions).

Si la surcharge est relativement faible, de l'ordre de 1/8 du poids total, le buton est en principe inutile sur béton, la détente de ce buton étant de l'ordre de grandeur de la déformation du fil enrobé, mais l'action de la surcharge ne correspondant qu'à un faible supplément de prétraction, cette remarque a peu d'intérêt pratique, si ce n'est dans le cas des combles voûtés où il suffit de pré-

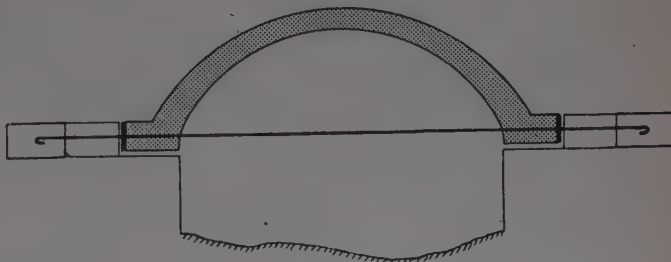
FIG. 2.



a) Prétension des fils sur des ancrages fixes à une valeur correspondant à la poussée du poids mort et des surcharges.



b) Coulage de l'arc sur cintre. Liaison des retombées aux fils.



c) Décintrement. L'arc ne subit aucune déformation tant sous le poids mort que sous les surcharges.

voir l'allongement du tirant correspondant au poids mort suivant la pratique courante.

Dans les ponts, la surcharge réglementaire de calcul (1 200 — 8t) diminue effectivement avec la portée, et beaucoup plus relativement au poids propre de sorte que l'élément de maintien du fil ou buton qui n'existe que pour cette seule surcharge est, en dehors des petites portées, de section très limitée.

Pour les ouvrages très sensibles aux déformations, on pourrait peut-être envisager comme buton des éléments en béton vieilli ou des corps durcis par surcompression.

On remarque bien ici que dans le cas général où une butée est prévue l'arc s'appuie par ses retombées directement sur le fil maintenu en surtraction par le buton, celui-ci n'intervient pas dans la résistance, l'équilibre se fait sur le fil.

b) Fonctionnement.

Je vais insister sur le fonctionnement du système sous les charges, car il caractérise la prédéformation.

DÉFORMATIONS

La déformation du tirant suit celle du buton. Jusqu'à la limite de la prédéformation, c'est-à-dire de la traction potentielle, le buton qui était comprimé se détend; au-delà, si le tirant n'est pas lié au buton, la déformation devient *celle du fil libre*; si le tirant est lié à un buton en acier, la déformation garde l'allure antérieure; si le tirant est lié à un buton en béton, on a différents stades; béton tendu d'abord, étiré ensuite, puis fissuré et étiré, avec *accélération corrélative de la déformation* comme le montrent les essais, sur pylônes par exemple.

Le système reste d'ailleurs élastique dans tous les cas et reprend sa forme initiale après décharge.

CONTRAINTES

Au point de vue statique, le fonctionnement du système ne présente pas de particularités.

Pour le tirant, sur lequel l'arc surchargé agit aux retombées de la même façon, avant comme après le dépassement de la prétraction, sa contrainte, d'abord fixée par le buton, croît ensuite proportionnellement aux surcharges.

Pour l'arc, ses contraintes sont évidemment, avant comme après, proportionnelles aux surcharges, le tirant intervenant par sa déformation dans les efforts secondaires d'ailleurs faibles.

CONCLUSION

On remarque, dans ce fonctionnement, que la prédéformation du fil a pour but d'éviter les grandes déformations (base de la conception) et a peu d'effet sur les contraintes. Cependant ces grandes déformations se manifestent à nouveau après dépassement de la prédéformation de surcharge, il importe donc de fixer des conditions de sécurité pour limiter cette manifestation.

c) Conditions de sécurité.

L'accélération des déformations a lieu, avec un buton en béton, quand la contrainte devient nulle dans le

buton, c'est donc ce moment qu'il faut prendre comme base pour fixer l'allongement, ou la prétraction du fil (au delà de la charge permanente). Étant donné que cette accélération est progressive, comme le montrent les essais, il suffit de fixer ce point à la limite des surcharges de service, en tenant compte de la perte d'allongement par les relaxations.

Ce sont ces bases qui sont habituellement adoptées dans les constructions sous contraintes.

Il est à remarquer que les conséquences d'un dépassement modéré sont très limitées; les essais montrent, en effet, qu'un dépassement de 50 % des surcharges au delà de la contrainte nulle dans le buton, ne produit qu'une déformation de l'ordre de celle due à la détente du buton pour la surcharge totale, le système restant élastique.

Si l'on veut fixer d'autres conditions que celles indiquées ci-dessus, la seule règle à retenir est que, compte tenu de la susceptibilité de l'ouvrage et de la possibilité de dépassement des surcharges, on n'atteigne pas des déformations *génantes* pour l'ouvrage.

C'est la seule prescription spéciale à prévoir pour ces ouvrages; on peut lui ajouter une condition pour les contraintes du fil, soit une marge absolue par rapport à la limite élastique, soit une majoration des surcharges pour atteindre cette limite.

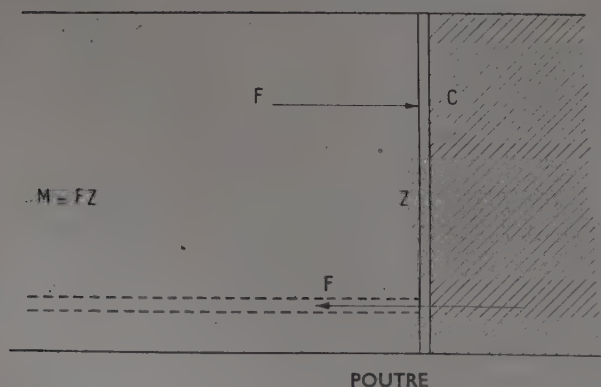
2° GÉNÉRALISATION

J'ai pris l'arc à tirant pour bien caractériser les bases et le processus de la prédéformation du fil à haute limite élastique, mais la théorie s'applique à *toutes les formes de poutres*, quel que soit le matériau, et à toutes sections.

a) Poutre pleine.

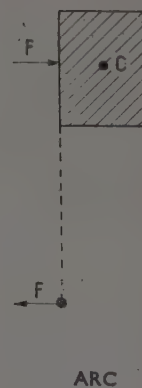
Il y a toujours butée du fil pour la seule surcharge et équilibre du moment M avec le couple : traction $-F$ du fil et compression $+F$ du béton (fig. 3). Les conditions de cet équilibre ont déjà été données ⁽¹⁾, je les reprends ici sous une forme plus directe pour éclairer la question.

FIG. 3.



POUTRE

FIG. 4.



ARC

(1) Y. GUYON, « Poutres et dalles précontraintes. » Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics. Circulaire J. 3 (4 mai 1944).

On voit que pour un moment M donné, la valeur de F dépend du centre de pression C . Si donc on se donne le moment déterminant la prétraction, suivant les prescriptions ci-dessus, il faut obligatoirement pour déterminer cette prétraction, se fixer le diagramme de contraintes (qui était uniforme avec l'arc) donnant C (fig. 4).

Voici par exemple (fig. 5) les sections sur les axes d'une poutre faite d'un matériau quelconque et le diagramme n n_1 adopté pour les contraintes en fonction des charges et surcharges maxima dont le moment définit la prétraction (n maximum admissible, n_1 réserve de butée). Cela définit la fibre neutre O , puis le centre de pression C par la formule $c = \frac{r^2}{y_0}$ avec r rayon de giration, y_0 ordonnée de la fibre neutre par rapport à G centre de gravité de la section, c excentricité. On en déduit le bras z du couple, puis la prétraction F . La formule $F = \Omega n_0$ permet de vérifier les contraintes limites.

Pour la butée du fil à la décharge, il faut vérifier que n_1 reste dans les limites admissibles, l'équilibre se faisant toujours sur le fil (dont la traction est d'ailleurs peu modifiée). Le même jeu de formules permet cette vérification.

Le fonctionnement (déformations, contraintes) est le même que pour l'arc.

Si on ne fait pas varier le nombre de fils en travée, la traction est constante tout le long de la poutre et, *quelles que soient*

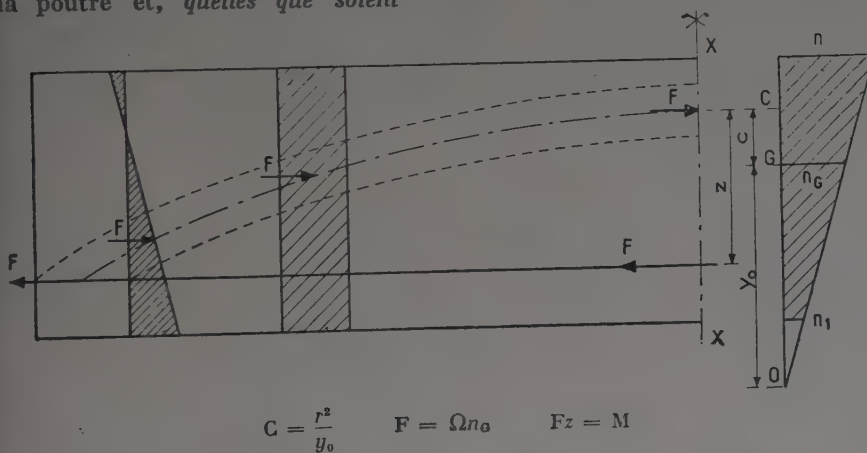


FIG. 5.

les sections, z suit la loi des moments. Avec un fil droit, on a une parabole pour la charge uniforme (cela explique que les étriers soient inutiles) et normalement des tractions dans les sections situées vers l'appui.

On est ainsi orienté par cette disposition vers une concentration de la matière le long de la ligne des centres des pressions et on est conduit vers l'arc, que le fil soit droit ou courbe, et vers des types de poutres que j'indiquerai plus loin.

b) Formes diverses.

On peut envisager assez indifféremment toutes les formes de poutres, la conception du fil prédéformé conduisant à en armer toutes les parties tendues avec butée directe. Le champ est très vaste avec tous les matériaux et va de l'arc à tirant au pont suspendu.

La solution de l'arc à tirant est celle de la Coudette transposée avec tirant en fils à haute limite élastique avec butée pour les surcharges (fig. 6).

On a la même solution en abaissant le tirant jusqu'à la courbure inverse (fig. 7). Avec cette forme, la mise en tension du tirant est des plus simples; pour un pont courant, il suffit d'appliquer successivement à chaque nœud du tirant des charges de quelques tonnes, et de le fixer à sa forme en ce point par la mise en place des montants et des diagonales pour lui donner l'allongement voulu.

Dans ces formes en arc, l'effort tranchant réduit est très faible ($pl/8$ au milieu, 0 à l'appui) et il n'y a pas lieu

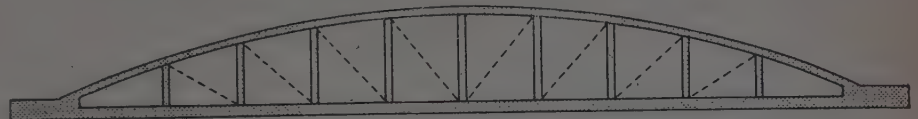


FIG. 6. — Bowstring à fil à H. L. E. Prédéformé et buté pour les surcharges (acier ou béton armé).

de constituer les treillis en fils à hautes contraintes (p surcharge mobile $p. m.$).

Voici (fig. 8) une poutre courante à treillis avec distribution du fil qui peut être allongé par traction directe ou par action de charges aux nœuds. Avec les formes suspendues (fig. 9) l'allongement du fil peut se faire, par simple soulèvement sur pylône, l'ouvrage étant chargé.

Voici (fig. 10) une forme de poutre continue équilibrée avec arc sous-tendu par un tirant supérieur et (fig. 11) une console de forme spéciale pour toutes portées avec allongement direct aux extrémités ou par action de charge aux nœuds.

Dans tous les systèmes envisagés, l'ensemble des éléments est comprimé à l'exception des fils à haute limite élastique.



FIG. 7. — Mêmes conditions avec tirant courbe et treillis.

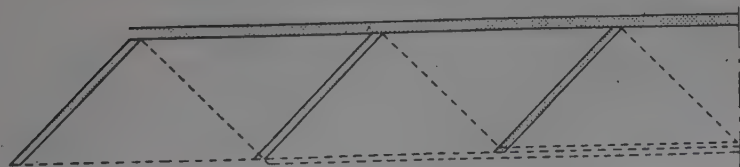


FIG. 8. — Poutre à treillis à fil prédéformé buté pour les surcharges.

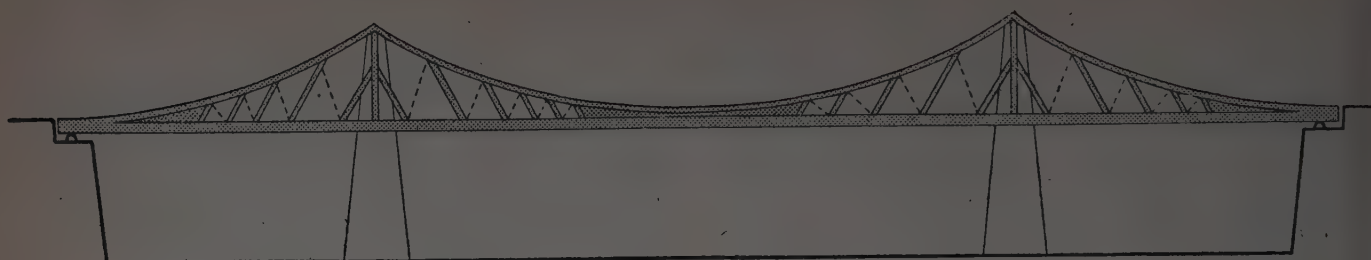


FIG. 9. — Poutre à treillis continu et à tablier suspendu sur fil H. L. E. buté pour les surcharges.

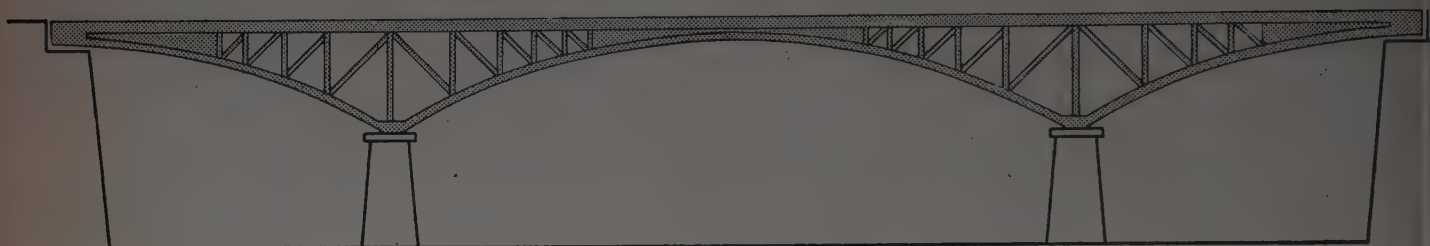


FIG. 10. — Type de poutre continue à tirant supérieur.

On peut donc envisager pour les structures soudées l'emploi de l'acier mi-dur en forte épaisseur sans craindre de traction triaxiale.

Cette revue d'ouvrages divers montre que la conception du fil prédéformé transforme la conception même des ouvrages. Elle met en évidence, avec les systèmes à treillis, que rien n'intervient dans la prédéformation en dehors de la neutralisation des déformations.

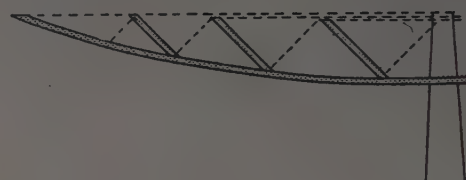


FIG. 11. — Console à fil prédéformé.

C. — RÉALISATIONS EN BÉTON. PRÉTRACTION AVANT MOULAGE

Avec les ouvrages en béton, étant donné que le plus souvent la prédéformation relève du procédé de mise en tension des fils avant moulage, je vais traiter de ce procédé et je donnerai quelques indications sur les bétons et sur les réalisations S. N. C. F. qui ont été l'occasion de la reprise de ce procédé, délaissé antérieurement, comme moyen général et exclusif d'exécution.

1° PYLONES (fig. 12 et 14).

Le problème s'étant posé de l'exécution d'un pylône léger et ajouré en béton, l'étude en fut faite par M. WEINBERG, spécialiste de la préfabrication en béton et attaché à mon service à la S. N. C. F. à ce titre.

Son expérience lui permit de s'orienter vers des éléments minces avec fil en prétraction, qui rendaient nécessaire la mise en tension avant moulage.

Les premiers éléments exécutés, de 4 cm d'épaisseur, 20 cm de large et 8 m de longueur, se comportèrent très bien, et l'on aboutit, par étapes, aux pylônes que l'on peut voir entre Laroche et Dijon. La mise au point du ferrailage fut faite par les Services de la S. N. C. F. et la fabrication industrielle fut ensuite remarquablement réalisée sous la direction de M. VAUBOURDOLLE, Ingénieur en Chef, chargé des installations de l'Électrification du Sud-Est, dans deux usines confiées aux Sociétés SANCA et BONNA.

Ces pylônes sont constitués par deux membrures exécutées séparément avec prétraction différente et dis-

tribuée, et qui sont ensuite réunies par des âmes et treillis en béton armé courant. Ils constituent certainement une belle réussite et n'avaient pas de précédent sous cette forme. Ils ont été adoptés par les chemins de fer néerlandais.

2° PROCÉDÉS DE PRÉTRACTION AVANT MOULAGE

Cette réalisation a fait apparaître que la tension avant moulage pouvait revivre comme procédé général. Une société (BÉTON-ACIER) s'y est intéressée et les mises au point faites pour sa mise en œuvre constituent certainement un apport intéressant pour le développement des ouvrages sous contrainte; il m'a paru intéressant de les noter ici.

Les avantages du procédé sont notamment : le contrôle complet de la traction des fils nus, un ancrage facile par bétonnage, un enrobage sûr des fils, un béton toujours armé sans risque de fissure.

Il fallut mettre au point : les ancrages constitués couramment par une simple ondulation ⁽¹⁾ de deux fils couplés autour de deux broches formant étrier (fig. 15), puis le système d'appui pour la tension, qui a été prévu

⁽¹⁾ L'effet d'ancrage d'une faible ondulation avait été noté par CONSIDÈRE dans le rapport de la circulaire B. A., 1906. Il mesura en 1903 l'adhérence de barres droites, mais légèrement ondulées en bout (le dessin est donné) et qui armaient une traverse de chemins de fer placée dans les voies ouest en 1892 (le béton accusa 592 kg/cm² de résistance. L'adhérence atteignit près de 100 kg/cm² de la surface ancrée.)



FIG. 12. — Mise en place d'un pylône.

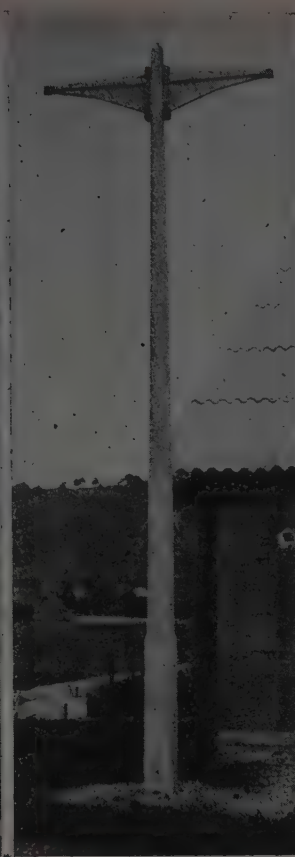


FIG. 13. — Candélabres.



FIG. 14. — Pylône de catenaire. Électrification du Sud-Est.

fixe ou amovible, en béton, en profilés ou rails contreventés, ensuite les mâchoires de traction avec serrage par coins, bouclage, etc., la mise en tension par vérins leviers, etc. (fig. 16).



FIG. 15.

Dans les applications, on a repris d'autre part le fil machine à haute caractéristique. Longwy s'y est intéressé et peut fournir du fil 140/90 en 5 et 6 mm. Il est étiré à 125 kg/mm^2 pour dressage, contrôle et normalisation de la limite élastique, il est utilisé à 80 kg/mm^2 environ, après relaxation du béton, ce qui laisse une grande marge de sécurité.

La butée du fil se fait après 4 ou 5 h de prise sur béton chauffé, et après 24 h sur béton non chauffé, ce qui est également une épreuve sévère pour le béton.

Outre les pylônes, des candélabres légers ont été ainsi réalisés (fig. 13); ils sont creux avec parois de 3,5 cm avec quatre fils de 5 mm sur deux faces seulement, des poutres de pont sont en cours; des *tuiles* de 2 m de moins de 3 cm d'épaisseur, des *dalles de couverture* de terrasses, des *toitures d'usines*, réalisables par ces seuls procédés sont prévues. Des *traverses* de chemins de fer, produites par diverses firmes, sont également en cours de fabrication.

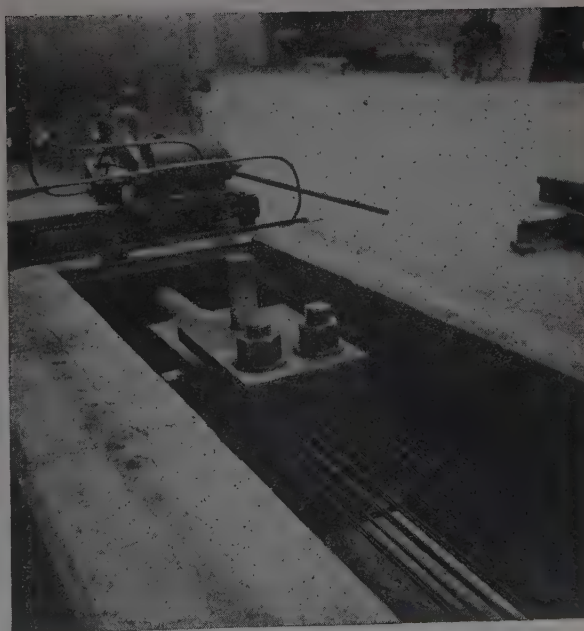


FIG. 16. — Dispositif de mise en tension des fils.

3^e BÉTONS

Les ouvrages sous contrainte en béton se justifient surtout par la réalisation de conditions spéciales, impossibles au béton armé et doivent être exécutés en béton de haute qualité.

Ces bétons peuvent être obtenus au chantier, mais en soignant la composition et les façons.

Il faut se garder, à ce sujet, des illusions que peuvent faire naître les résistances, vraies mais exceptionnelles, parfois citées, de 800, 1 000 et même 1 200 kg/cm², comme il m'en a été signalé en Amérique, en précisant d'ailleurs qu'elles n'avaient pas de portée pratique.

Ce sont bien des exceptions et nous connaissons tous les résultats obtenus sur les meilleurs chantiers, et qui ont été souvent évoqués ici même. Il faut le dire, des insuffisances notoires ont été rencontrées sur des chantiers suivis et contrôlés, malgré l'utilisation de vibration puissante choisie spécialement pour obtenir des résistances spécifiées.

Je redis qu'en cela, il ne faut rien attendre d'autres bases que la réalisation du meilleur rapport ciment/eau pour un béton plein et ouvrable et que, pour y satisfaire, les règles sont définitivement établies. Il faut déterminer la composition pleine et ouvrable à minimum de sable, pour le dosage donné et en fonction de la mise en œuvre. J'ai donné ailleurs les méthodes pour y parvenir ⁽¹⁾ et

les meilleures conditions de granulométrie, je n'y reviens pas; on peut, par ces moyens, arriver à réaliser des bétons de gravillon ayant 1,8 fois la résistance du mortier normal de même âge; aller au delà est difficile.

Je dirai quelques mots de la vibration qui, seule, permet la mise en place des compositions optimales plus chargées en gravier. Une fois cette mise en place acquise et le moule rempli sans vide, ni eau en excès, croire qu'une action quelconque peut modifier le béton est une illusion.

La vibration doit opérer le serrage par tassement dans le moule; pour cela, en accord avec les méthodes bien mises au point par M. WEINBERG dans ses fabrications antérieures et avec nos études, on a pratiqué à la S. N. C. F. une vibration à haute fréquence et à faibles amplitudes (et puissance), avec moule tendu pour assurer sa transmission. Le simple frémissement suffit; on a pu mouler de cette façon des planches de quelques centimètres d'épaisseur, avec moule ouvert avec un serrage remarquable donnant un béton parfait.

La vibration de fréquence plus faible à grande puissance qui agit sur les gros grains met le mélange en émulsion et occasionne des projections, elle n'aurait, de toute façon, pu convenir en l'espèce. Une étude sur moule de verre que nous avons faite à ce sujet pour examiner le processus du tassement confirme ces points de vue et nous permet d'avoir une pratique bien arrêtée en cela.

D. — FORME PARTICULIÈRE DE POUTRE

Je termine par la description d'un type de poutre, valable pour tous les matériaux, et qui conduit au minimum de matière.

Dans sa situation finale, c'est une poutre en arc à tirant prédéformé, dont l'âme peut être pleine, ajourée ou à treillis (fig. 19).

Ses avantages sont les suivants :

L'effort de compression est centré sur l'arc pour la charge maxima, donnant le bras du couple le plus élevé avec une contrainte moyenne égale au maximum admissible.

La membrure inférieure n'est précomprimée que pour les seules surcharges.

L'effort tranchant réduit est très faible et l'âme très peu importante.

Les efforts locaux dans l'arc sont réduits par l'effet de courbure; ils sont négligeables pour les charges réparties.

Avec le béton, elle peut avantageusement être exécutée en place pour tout l'ouvrage à la fois.

Sa réalisation, qui s'appuie sur la science de construire, demande un certain effort d'exécution, mais cela est de tradition française et reste en deçà de ce qui a été fait dans ce sens, soit dans les voies tracées par M. FREYSINET pour les arcs, ou par M. BOUSSIRON pour les combles, soit pour certains ponts métalliques à la S. N. C. F.

Quand, d'autre part, on considère avec quelle science et quel art subtils ont été réalisées les phases d'exécution du pont de la Coudette ou du pont de Fin-d'Oise, avec mise en contrainte des fondations par précharge, on peut, sans audace, demander au chantier de se plier à certaines techniques.

En l'espèce, il ne s'agit d'ailleurs que d'une exécution en deux temps avec certaines modalités de charges :

1^o Exécution de l'arc, avec son tirant libre et mise en extension du tirant dans cette situation;

2^o Achèvement de la poutre, par l'exécution des âmes pleines ou triangulées et l'enrobage du tirant.

Dans la première phase, la mise en extension du tirant exige un mode opératoire particulier pour réaliser le diagramme des contraintes fixé et obligé.

On peut opérer :

a) Avec l'arc peu chargé, par traction directe des fils, en s'appuyant, partie sur l'arc (pour ses charges propres), partie sur un noyau de butée suivant le tirant, et en réglant l'opération pour obtenir l'état de contrainte fixe a priori.

b) Avec l'arc surchargé au maximum en s'appuyant sur lui par le procédé indiqué figures 17, 18 et 19, établis dans le cas de poutres préfabriquées en béton.

Les culasses sont d'abord exécutées, avec fils ancrés dans l'une d'elles; puis la voûte (fig. 17).

On fixe la voûte à l'échafaudage qui a été lesté avec les surcharges complémentaires prévues, on allonge les fils du côté où ils sont libres, en s'appuyant sur la culasse de ce côté, on les ancre ensuite dans cette culasse (fig. 18).

(1) R. VALLETTE. « Composition des bétons. Mise au point de la question. » *Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics*, fascicule Béton-Béton Armé, n° 6 (mars-avril 1949).

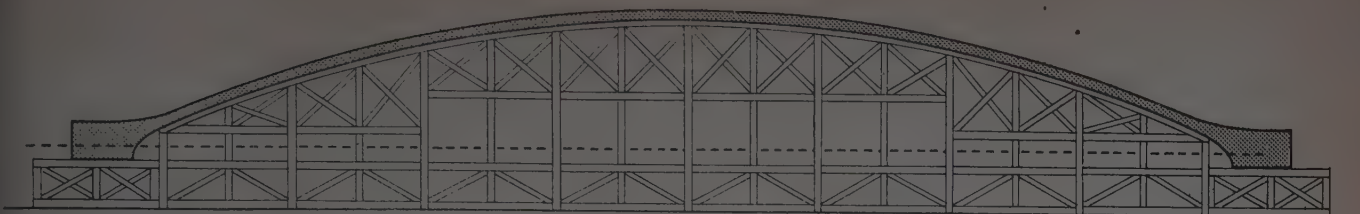


FIG. 17. — Poutre. Construction de l'arc sur échafaudage; la culasse étant en place avec le tirant libre.

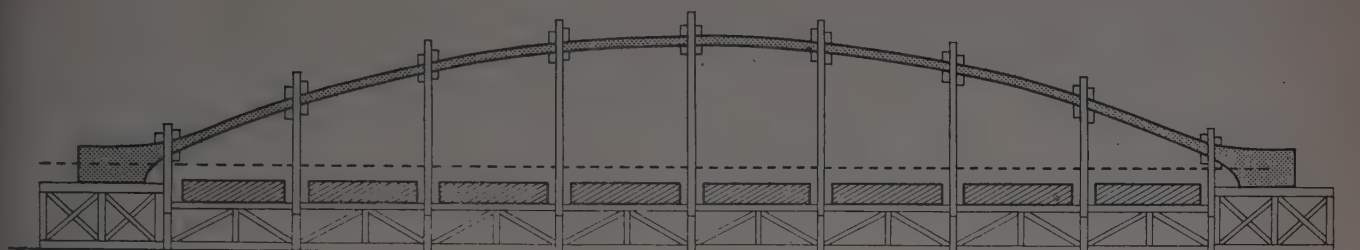


FIG. 18. — Le cintre a été dégagé pour un remploi, l'arc est maintenu sur l'échafaudage lesté. On allonge les fils à la longueur prévue et on les bute sur la culasse.

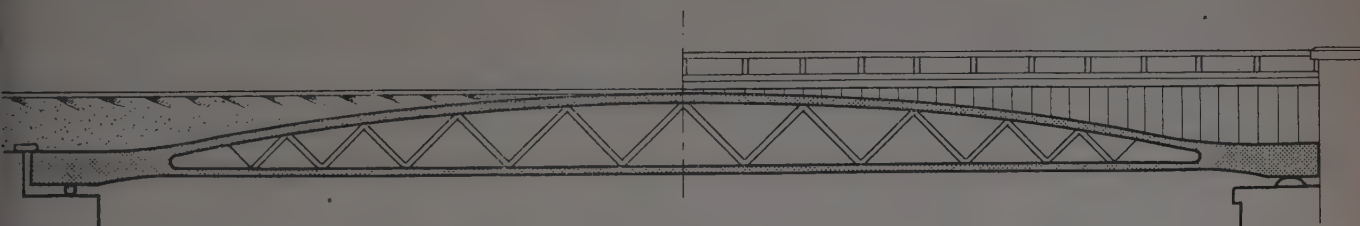


FIG. 19. — L'arc restant maintenu, on achève la poutre par l'enrobage du tirant et l'exécution de l'âme (en éléments préfabriqués) et on la dégage de l'échafaudage.

Enfin on place les treillis préfabriqués et on enrobe le tirant (fig. 19).

La poutre est terminée, on la libère de l'échafaudage, et elle peut être mise en place.

Ce procédé de mise en prétraction comporte une variante : au lieu d'allonger les fils par tirage direct, on peut les sceller dans les deux culasses et repousser l'une d'elles à l'aide de vérins, suivant le procédé couramment employé pour les arcs (fig. 20).

Il y a d'ailleurs un net avantage à construire l'ouvrage en place. Pour la membrure supérieure c'est l'exécution d'une voûte courante; on peut alors exécuter complètement la superstructure et amener les surcharges par la voie portée. L'allongement du fil s'opère par phases en déplaçant successivement les parties de la culasse fractionnée à cet effet.

L'allongement des fils peut encore se faire par d'autres moyens :

1° On construit l'arc articulé à la clé en position surélevée et avec articulation aux appuis, son simple abaissement sous surcharge assure l'allongement (fig. 21). Enfin,

2° Les fils étant libres entre culasses, on peut opérer en les ondulant en certains points; quelques ondulations de 10 cm environ suffisent.

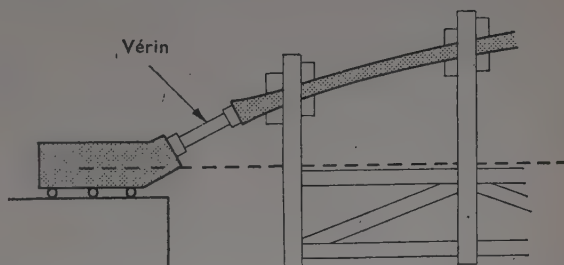


FIG. 20. — Allongement du tirant par déplacement de la culasse à l'aide de vérins.

Des cas concrets de ponts, traités avec ce type, font apparaître une économie de matière très importante et parfois extraordinaire. Son avantage augmente avec la portée par suite de l'incidence du poids propre. Il peut être établi sous remblai ou sous un tablier, qui est indiqué pour les grandes portées à faible élanement (fig. 22).

Il est susceptible de variantes assez libres. Le mode opératoire d'une exécution en deux temps avec mise en présurcharge et allongement dans cette situation s'applique à tous les types, à tirants, câbles ou treillis déjà passés en revue.

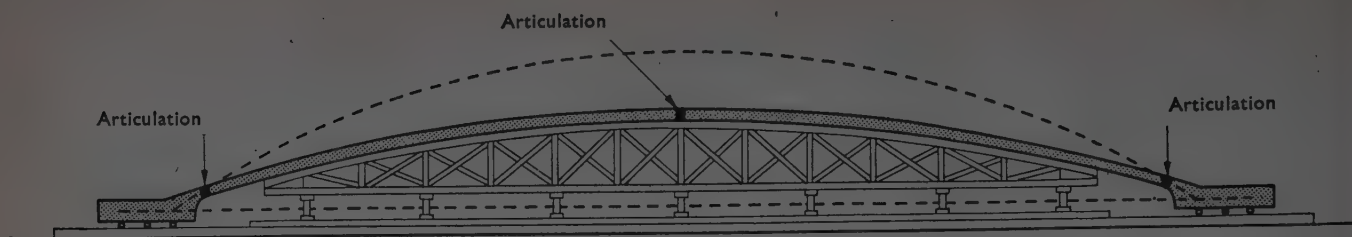


FIG. 21. — Allongement du tirant par abaissement de l'arc construit en position surélevée.

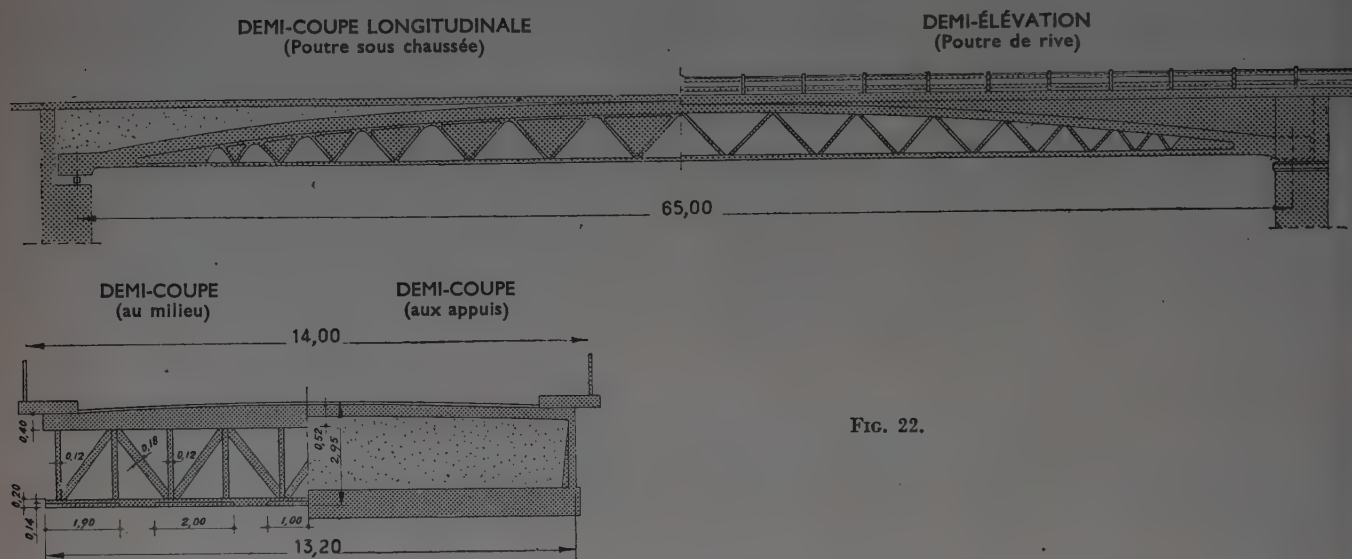


FIG. 22.

I. — FORMULES. SECTIONS DES POUTRES

Pour caractériser ce type de poutres, j'ai établi, comme je l'avais fait jadis pour les arcs ⁽¹⁾, les formules donnant la section en fonction de la portée, de l'élançement et de la contrainte du béton. Voici ces formules :

1° PONTS-ROUTES EN BÉTON

Soient :

p et q la charge permanente et les surcharges uniformes par mètres carré ;

h la hauteur sur l'axe et l la portée en mètres ;

ω_a la section du tirant en mètres carrés ;

n la contrainte du béton en kilogrammes par centimètre carré.

$\sigma = h/l$ le surbaissément.

Section de l'arc par mètre de largeur de poutre :

$$S_1 = \frac{(p + q) l}{8\sigma' n} \quad \sigma' = \frac{z}{l}$$

avec z hauteur entre axe des membrures.

Section de la membrure inférieure (béton) :

$$S_2 + m\omega_a = \frac{ql}{8\sigma' n} \quad \omega_a = S_1 \frac{n}{n_a}$$

D'après les cas étudiés, on posera $m\omega_a = 0,15 S_1$.

On tire pour la section totale S par mètre de largeur :

$$S = S_1 + S_2 = \frac{1}{8\sigma' n} (1,85q + 0,85p).$$

a) Pont sous remblai ($l < 87$ m).

Avec par mètre carré : treillis et entretoises 100 kg, chaussée 200 kg, terre 200 σl ; $q = (1\,200 - 8l) \times 1,10$.

$$p = Sd + 300 + 200 \sigma l$$

$$S = \frac{0,106l}{\sigma' n} [Sd + 300 + 200\sigma l + 2,2(1\,200 - 8l) \times 1,10]$$

avec $\sigma = 1,1 \sigma' n$ en kilogrammes par centimètre carré, S en mètres carrés, on a :

$$\text{Section totale : } S = \frac{1,3 + 0,08\sigma l - 0,0077l}{34\sigma n - l} l.$$

⁽¹⁾ R. VALETTE, « Calcul et détermination pratiques des arcs. Courbes et formules donnant les efforts et les sections. » *Génie Civil*, n° 19 (9 mai 1931).

b) Pont sous un tablier de 450 kg/m² (au lieu de remblais).

On a de même ($l < 87$ m).

$$\text{Section totale : } S = \frac{1,5 - 0,0077l}{34\sigma n - l} l$$

c) Pont de grande portée, sous tablier, $l > 87$ m.

Surcharge majorée 550 kg/m².

$$S = \frac{0,8l}{34\sigma n - l}$$

d) Pont-rail en béton.

Surcharges permanentes : ballast, encaissement en béton armé, accessoires 1 200 kg/m².

Surcharge roulante majorée : 3 500 kg/m².

$$\text{Section totale : } S = \frac{3,6l}{34\sigma n - l}$$

2° PONTS EN ACIER (avec butée sur acier.)

S, section totale en mètres carrés d'acier de contrainte admissible n (en kg/mm²) (par mètre de largeur de pont).

a) Pont-route $l > 87$ m, avec tablier supérieur en béton armé :

$$S = \frac{0,24l}{1200\sigma n - l}$$

Membrane inférieure seule :

$$S_a = \frac{0,06n - 0,00008le}{(1200\sigma n - l)n} \quad \text{avec} \quad e = \frac{1}{\sigma}$$

b) Pont-rail avec tablier en béton armé sous ballast,

$$\text{Section totale : } S = \frac{1,1l}{1200\sigma n - l}$$

II. — COURBES POUR LES PONTS-ROUTES EN BÉTON

La figure 23 donne les sections totales des ponts-routes, par mètre de largeur, en fonction de la portée et du facteur σn . On remarque qu'on peut faire des ponts de grande portée avec de faibles sections quand ce facteur est élevé.

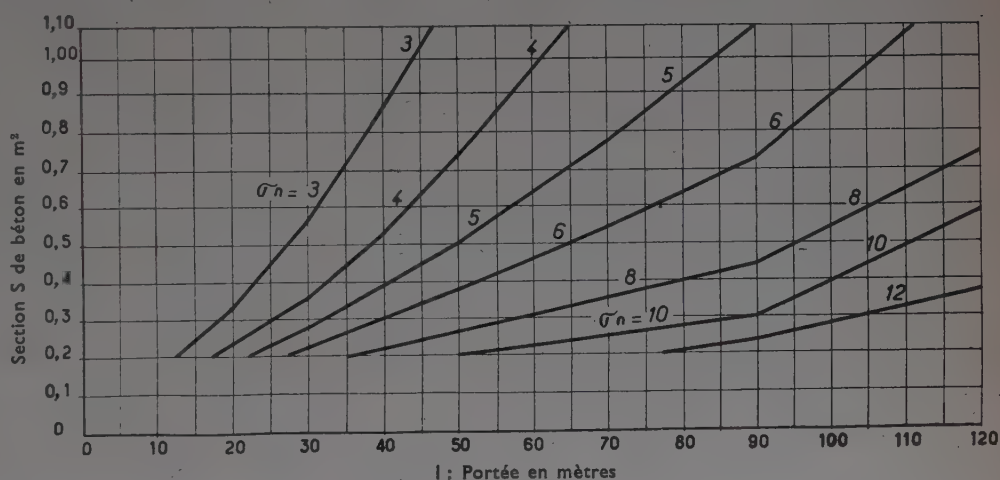


FIG. 23. — Section principale des ponts en fonction de la portée et du produit du surbaissement $\sigma = \frac{h}{l}$ par la contrainte n du béton.

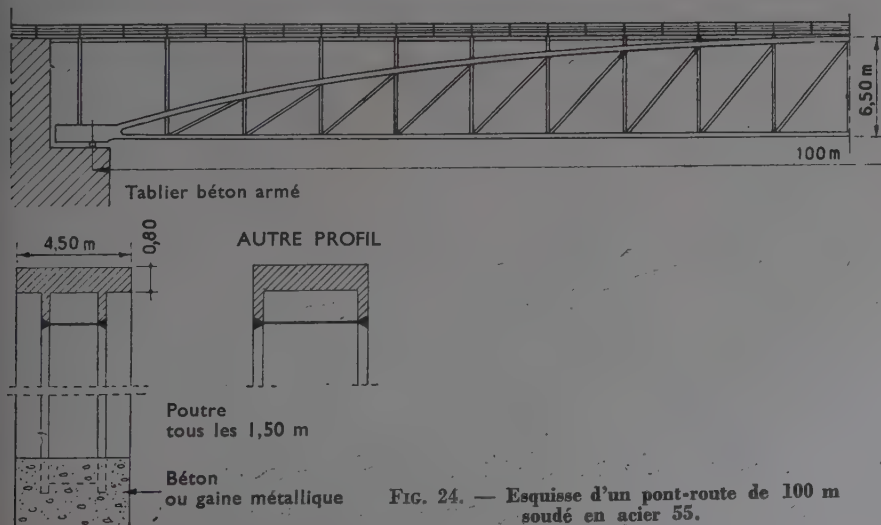


FIG. 24. — Esquisse d'un pont-route de 100 m soudé en acier 55.

La figure 24 représente un pont-route en acier dont la section est tirée de ces formules. L'ouvrage est prévu avec assemblages soudés et profils spéciaux pour la soudure, avec de grosses épaisseurs et des languettes de soudage. Les deux membrures étant comprimées dans ce type de poutre, on n'a pas à craindre de tractions multiples pour le métal soudé.

E. — CONCLUSION

Si la mise sous contrainte est vieille comme le monde, du fait du premier homme qui a coincé un étai ou stabilisé une murette par une charge, il faut répéter que son application systématique aux constructions permanentes est due à l'action ardente de M. FREYSSINET et de ceux qui l'ont assisté et nous lui devons en cela un hommage sans réserve.

Si je pense avoir œuvré à étendre ces applications, par un apport original, je sais dans quelles limites. J'ai entendu déjà formuler par l'un ou par l'autre l'assimilation des poutres avec fils à l'arc à tirant et au pont suspendu, j'ai tellement vu, d'autre part, créer dans les bureaux d'études et notamment par mes compagnons de la S. N. C. F. et sans que l'effort technique puisse être compté, que je sais que la paternité des idées est toujours tempérée et que, dans ce domaine, il n'y a pas de monopole.

Mais enfin, sous ces réserves, il ne faut rien non plus minimiser. En l'espèce, si certaines questions avaient

été pensées, elles n'avaient pas été dites, ni traitées. Or, chaque conception est créatrice, avec son domaine et ses limites, toutes sont utiles. Celle que j'ai exposée en dégageant les moyens d'utilisation du fil à hautes contraintes, dans toutes les constructions, influe sur la conception même des ouvrages et fait ainsi apparaître de nouvelles possibilités : pour les formes, la portée, la constitution des ponts; elle s'étend aux moyens généraux d'exécution avec la mise en présurcharge qui permet de régler les contraintes.

J'ai tenu à vous la présenter et à vous la soumettre, à vous, constructeurs comme moi, montrant ainsi que l'art de construire est toujours en évolution.

Je la dédie à mes frères en recherches, qui œuvrent aussi à cette évolution et dont je connais la tâche belle mais rude.

J'ai étudié bien des questions liées à mon exposé, je pense ainsi pouvoir répondre à vos observations, demandes et objections et je les sollicite.

DISCUSSION

M. Robert LÉVI. — Messieurs, vos applaudissements ont confirmé le pronostic que je faisais tout à l'heure sur l'intérêt des réflexions personnelles auxquelles M. VALLETTE avait pu se livrer. Il m'a démenti sur un point, je pensais qu'il vous parlerait de la philosophie du domaine dans lequel il a déployé ses efforts, celui de la déformation; il a été plus loin il vous a montré d'une manière assez précise un genre de réalisation qu'il conseille en application de ses idées.

Il y a certainement des auditeurs qui voudront lui poser des questions, je sais qu'elles pourront être intéressantes. J'ai noté pour ma part un certain nombre de points qui pourraient être discutés :

— Les prédéformations dont vous a parlé M. VALLETTE s'accompagnent de précontraintes de la même manière puisque déformations et précontraintes vont de pair. Ces systèmes de prédéformation ou de précontrainte avaient été jusqu'à présent considérés sur le plan des contraintes, M. VALLETTE les considère surtout au point de vue des déformations, en se limitant tout au moins à celles qui suivent la mise en service des ouvrages.

Cette conception demande peut-être quelques éclaircissements, quelques contradictions;

— M. VALLETTE vous a également parlé de certains procédés employés pour la réalisation de poutres en béton armé comportant du fil à haute limite élastique, notamment en ce qui concerne la vibration, qui appelleront peut-être des contradictions;

— Enfin M. VALLETTE vous a indiqué une forme d'ouvrage qui s'apparente aux poutres et plutôt aux arcs à tirants, dont il vous a dit que c'était la formule la meilleure pour obtenir l'économie de matières. Certains d'entre vous auront peut-être des éclaircissements à demander à ce sujet ?

M. FERRANDON. — Qu'entend-on par astreinte potentielle ?

Dans cette nature de questions, le terme potentiel a deux significations précises. Ou bien il s'agit du potentiel interne dont dérivent les tensions pour toute transformation infinitésimale, ou bien il s'agit du potentiel d'où dérivent les déplacements lorsque ceux-ci sont irrotationnels.

J'émettrai donc le vœu que de nouvelles locutions ou des locutions ayant déjà un sens consacré ne soient introduites, ou utilisées dans une signification différente qu'avec une extrême prudence.

M. VALETTE. — Le fait que *potentiel* ait une définition mathématique précise ne peut faire interdire l'emploi de ce terme dans ses sens techniques assez libres où il signifie simplement *en puissance*. J'ai pensé qu'on le comprendrait ainsi, de même que le sens du mot *astreinte*. En fait l'expression se rapporte à la partie de la traction du fil tenue en réserve, c'est la *prétraction disponible* pour équilibrer les surcharges.

M. FERRANDON. — Qu'il me soit permis de faire une remarque offrant quelque portée théorique sur une classe de systèmes précontraints.

Supposons un tel système rapporté à des axes fixes et rectangulaires o, x, y, z .

Et soit, en supposant la transformation isotherme et la température uniforme : ($N_1, N_2, N_3; T_1, T_2, T_3$) le tenseur définissant les contraintes initiales, ou précontraintes; ($N_1, N_2, N_3; T_1, T_2, T_3$) le tenseur définissant les contraintes dans l'état déformé caractérisé par :

Une translation (u, v, w), une rotation (p, q, r), et un tenseur de déformation pure de coordonnées ($e_1, e_2, e_3; g_1, g_2, g_3$).

Quelle est la nature des relations de premier ordre existant entre les tensions et les déformations ? Celles-ci indépendantes de u, v, w sont par conséquent de la forme :

$$N_i - N_i^0 = \lambda_{ik} e_k + \lambda_{il} g_l + A_{i7} p + A_{i8} q + A_{i9} r$$

$$T_i - T_i^0 = \mu_{jk} e_k + \mu_{jl} g_l + B_{i7} p + B_{i8} q + B_{i9} r$$

où les indices i, j, k, l , courent de 1 à 3.

Les 36 coefficients λ et μ que le Thermodynamique réduit à 21 pour un corps quelconque et à 2 (coefficient de LAME) pour un corps isotrope sont les coefficients d'élasticité de la matière. Je me propose de déterminer les 18 coefficients A et B. A cet effet supposons qu'existe seule la rotation pure et soit en 0 l'élément de surface (P) du corps, de normale (α, β, γ), sa tension normale est dans l'état initial :

$$N_1^0 \alpha^2 + \dots + 2T_1^0 \beta \gamma$$

après rotation elle est devenue sur ce même élément matériel :

$$N_1 \alpha^2 + \dots + 2T_1 \beta \gamma$$

Or l'élément (P) a par rapport aux axes $o x' y' z'$ déduits de $o x y z$ par la rotation (p, q, r) la même situation que l'élément (P') déduit de (P) par la rotation ($-p, -q, -r$) par rapport aux axes $o x y z$. Les cosinus directeurs de (P') : α', β', γ' sont :

$$\alpha' = \alpha + r\beta - q\gamma, \dots$$

et l'on a identiquement :

$$N_1^2 \alpha'^2 + \dots + 2T_{12}^2 \beta' \gamma' = N_1^2 \alpha^2 + \dots + 2T_{12}^2 \beta \gamma$$

d'où :

$$\begin{array}{lll} A_{17} = 0, & A_{18} = 2T_{12}^2, & A_{19} = -2T_{13}^2; \\ A_{27} = -2T_{12}^2, & A_{28} = 0, & A_{29} = 2T_{23}^2; \\ A_{37} = 2T_{12}^2, & A_{38} = -2T_{13}^2, & A_{39} = 0; \\ B_{17} = N_1^2 - N_3^2, & B_{18} = -T_{12}^2, & B_{19} = T_{13}^2; \\ B_{27} = T_{12}^2, & B_{28} = N_1^2 - N_2^2, & B_{29} = -T_{11}^2; \\ B_{37} = -T_{12}^2, & B_{38} = -T_{11}^2, & B_{39} = N_1^2 - N_2^2. \end{array}$$

Dans le cas actuel, les relations entre tensions et déformations dépendent ainsi effectivement, et en toute généralité de $21 + 18 = 39$ coefficients. Il est certain que les calculs résultant de leur prise en considération apparaîtraient rapidement comme inextricables.

Deux circonstances particulières sont à envisager :

a) L'état initial étant naturel (absence de tensions initiales), les N_i^2 et les T_{ij}^2 sont nuls et aussi les A et B. Si, en outre, l'état initial est isotrope, les relations en cause ne dépendent plus que de deux coefficients : c'est là le cas ordinaire de l'Elasticité classique d'où procèdent les développements de la Résistance des matériaux.

b) Le tenseur des contraintes initiales est sphérique ($N_1^2 = -p$, $T_{ij}^2 = 0$). Les A et B sont encore nuls. Si la structure du massif est géométriquement isotrope, les tensions initiales n'introduisant aucune anisotropie, l'état initial considéré est isotrope et les tensions ultérieures sont liées aux déformations concomitantes par des relations linéaires à deux coefficients comme en a).

Ce fait est digne d'attention. Il concerne tous les états initiaux à pression hydrostatique, tel celui qui au sein d'un massif de terre à surface libre horizontale constitue manifestement le plus stable (cercle de MOHR évanescant) et apparaît comme le plus propre à se réaliser effectivement après toute la série de perturbations liées à l'histoire du milieu. Certains développements de la Mécanique du sol théorique trouvent ainsi leur justification.

M. VALLETTE. — Je remercie mon camarade FERRANDON d'attirer notre attention sur le fait que dans le cas général les relations tensions-déformations dépendent de plus de deux coefficients, ce qui peut être très utile pour traiter certains problèmes intéressant l'état mécanique des corps chargés, mais dans le cas présent je ne pense pas que les contraintes préalables nous fassent sortir du domaine courant de la résistance des matériaux et en fait je n'ai pas vu dans les applications que j'ai étudiées qu'il y ait divorce entre le fonctionnement des ouvrages et les règles de la résistance des matériaux (1).

M. LÉVI. — J'aurais été heureux si on avait un peu combattu les idées de M. VALLETTE. Est-ce qu'il semble à certains d'entre vous que ces formes nouvelles sont réalisables et correspondent bien au but que l'auteur s'est proposé, car elles sont un peu révolutionnaires.

M. VALLETTE. — M. ESQUILLAN me disait qu'il avait étudié des formes analogues mais en béton armé courant. Il intervient en outre ici le fil à haute limite élastique en prétraction et le réglage des contraintes.

M. LEBELLE. — Je voudrais poser une question. La première partie de l'exposé de M. VALLETTE était assez synthétique et j'avoue que je n'ai pas eu assez de rapidité d'esprit pour tout comprendre. Je voudrais lui poser la question suivante : à l'heure actuelle, la S. T. U. P., à la demande d'un entrepreneur, a fourni des vérins pour mettre en tension les tirants d'une grande couverture voûtée de 30 m de portée et d'environ 150 m de longueur

avec fermes tous les 5 m et par conséquent tirants tous les 5 m. On s'est demandé quelle était la meilleure façon d'opérer ? Évidemment l'emploi d'acier dur présente un gros intérêt en permettant de limiter le volume des ancrages d'extrémité, de réduire l'encombrement des tirants et, par suite, le poids propre du béton qui les enrobe et l'importance des suspentes. On s'est demandé s'il fallait constituer ces tirants suivant la technique usuelle du béton précontraint, c'est-à-dire les mettre sous gaine et ensuite les tendre après durcissement du béton d'enrobage. Dans ces conditions on aurait réalisé un tirant précontraint. Finalement, on a changé un petit peu de système. Voici ce qu'on a fait : on a d'abord tendu à 15 t les tirants nus qui ont une capacité de 30 t, ce qui a provoqué le décentrement des voûtes. A ce moment la tension des tirants équilibrait exactement la poussée due au poids propre de la voûte et une fois que cette opération a été terminée les tirants ont été gainés, puis enrobés de béton. Quand le béton a eu acquis une résistance suffisante on a donné le complément de tension pour la porter à 30 t, de sorte que le tirant est précontraint à l'égard des surcharges et que la poussée due à la charge permanente est équilibrée par l'acier seul. Je voudrais demander à M. VALLETTE, d'après les définitions qu'il a données ce soir, à quelle catégorie appartiendrait une telle construction ?

M. VALLETTE. — Est-ce une voûte de comble ?

M. LEBELLE. — C'est une voûte de couverture de 30 m de portée.

M. VALLETTE. — Il s'agit donc d'une couverture de bâtiment, eh bien, M. ESQUILLAN a eu à couvrir 100 m. Il a pris des fils à moins haute contrainte et les a allongés. D'après ce que j'ai vu il n'y a pas lieu à ce moment-là de buter les fils pour les surcharges, car elles ne sont qu'une faible fraction de l'ensemble des charges.

M. LEBELLE. — Cela dépend de ce qu'on voulait réaliser. Si vous voulez avoir des fils enrobés et si vous voulez que le béton ne se fende pas sous les surcharges il faut le mettre en compression.

M. VALLETTE. — Il se détendra, comme l'a prévu M. ESQUILLAN pour son hangar de Marignane. Il n'y a pas de problème : on tend les fils pour la charge permanente et on les enrobe. La surcharge étant de l'ordre de 1/8 de la charge permanente, la détente du béton donne la même déformation que les fils enrobés. Au point de vue déformation cela ne change donc rien ; et au point de vue état du béton, il y a peu de différence.

M. LEBELLE. — Il est en meilleure situation que s'il est tendu.

M. VALLETTE. — Il serait un petit peu tendu par la surcharge de 1/8. On pourrait buter ces fils, mais par suite de la relaxation il n'y a pas avantage (1).

M. LEBELLE. — Je ne pose ici la question de la valeur absolue des contraintes de traction du béton d'enrobage dans un cas déterminé. Les contraintes en question étaient importantes dans le cas particulier envisagé. On a créé des précontraintes suffisantes pour les annuler. Sous quelle rubrique rangez-vous la construction ainsi réalisée ?

M. VALLETTE. — Vous ne pouvez pas changer la contrainte dans la voûte, il n'y a que les déformations qui jouent dans l'espèce, l'état de contrainte de la construction ne serait pas affecté beaucoup, même par l'allongement du tirant, si on le laissait se faire ; c'est une voûte mince, des déplacements assez considérables ne vous donnent pas des contraintes bien grandes dans les voûtes.

M. LEBELLE. — Ce n'est pas tout à fait la question que je pose. Ce que je voudrais savoir, c'est d'après votre terminologie, dans quel genre de construction il faut placer une construction exécutée dans les conditions que j'ai indiquées ?

M. VALLETTE. — Je n'avais pas saisi votre question. En l'espèce je considère qu'on tire du fil pour l'allonger, on ne le tire pas pour comprimer du béton, mais pour éviter les déformations sans aucun doute.

(1) Voir in fine la note du Comité de Rédaction au sujet de la communication de M. FERRANDON. Cette note a reçu l'accord de M. VALLETTE.

(2) Voir ci-après l'intervention de M. BRICE.

M. LEBELLE. — Dans la première phase, mais dans la seconde non, d'après ce que j'ai indiqué.

M. VALLETTE. — Dans les deux phases. Ce cas est justement typique, le béton n'a pas d'autre but que le maintien du fil en position allongée, il n'intervient pas dans les contraintes de la voûte, c'est un entretoisement ⁽¹⁾.

M. FREYSSINET. — L'importance que l'on peut attacher aux déformations d'un élément de bâtiment est question d'espèce.

Dans le cas dont M. LEBELLE a parlé, cette importance est certaine. Les voûtes portent un plancher qui peut être chargé, en dehors des surcharges normales de vent et de neige; il y a une dilatation qui peut ne pas être la même pour les tirants d'acier ou les voûtes. Le tout ensemble peut représenter un millième en ordre de grandeur.

Pour deux nefs de 30 m accolées cela représente des mouvements des façades de l'ordre de 6 cm. Compte tenu des variations de flèches des voûtes, cela ne laisse pas de créer pas mal de soucis au constructeur.

Comment réduire ces déformations ?

La tension des aciers en soi ne donne rien du tout. Un acier préalablement tendu est exactement aussi déformable qu'un acier tendu uniquement par l'application des charges.

C'est seulement dans le cas où après avoir tendu ces fils au moins à la tension maximum due au chargement, on reporte sur du béton la différence entre leurs tensions et la tension résultant des charges en vue de le comprimer, qu'on réduit la déformation qui devient égale à celle du béton, toujours considérablement moindre que celle de l'acier, et qui présente toujours peu de différence par rapport à celle des voûtes.

M. VALLETTE. — C'est exactement ce que j'ai dit et c'est la base même de ma conception, il faut mettre le tirant en allongement pour éviter les déformations.

M. FREYSSINET. — Je ne suis pas du tout d'accord. Si vous vous contentez d'allonger vos fils vous ne faites rien d'utile; si après allongement suffisant vous les solidarisez avec du béton, celui-ci étant comprimé, vous faites du précontraint, et rien d'autre. Même s'il vous convient de la désigner par un autre terme de votre choix : prédéformé, buté ou tout ce que vous voudrez.

J'ai créé le mot et donné sa définition précise en 1933, et je ne vois pas que vous apportiez quoi que ce soit de nouveau.

M. VALLETTE. — Le fil est enrobé, mais je ne fais pas de précontraint, ce n'est pas une question de mots, c'est le fil qui est prédéformé et buté, je ne m'intéresse pas au béton au point de vue contrainte.

M. FREYSSINET. — Vous êtes libre de ne pas vous intéresser au béton précontraint, cela ne l'empêche pas d'avoir un comportement propre que j'ai décrit il y a une vingtaine d'années.

M. VALLETTE. — Bien entendu, mais ma conception ne l'utilise pas, là est la différence. Le béton précontraint est entièrement basé sur ce comportement et ce que j'apporte de nouveau est la conception basée uniquement sur l'allongement du fil, et cela a des conséquences considérables sur la conception même des ouvrages, entre autres : poutres à treillis, en acier ou en béton, poutres suspendues, etc., sans lien avec le béton précontraint. Le but est bien alors le maintien du fil quel que soit l'élément de maintien (en acier, ou en béton) qui pour moi se comporte en réaction comme un entretoisement, un support, le sol qui nous soutient; le but et l'intérêt n'étant certainement pas la mise en compression de ces éléments ⁽²⁾.

M. BRICE. — Pour bien préciser les points de vues je voudrais comparer des voûtes de couverture pour lesquelles la surcharge soit de 1/8 du poids propre, il y a trois cas :

Cas du béton armé, cas du béton précontraint, et cas du système que vous proposez.

— Dans le cas du béton armé la tension des aciers sous le poids propre étant de 16 kg/mm² par exemple, croîtra lorsque la surcharge sera appliquée en totalité de 16 à 18 kg/mm². Donc la variation de tension des aciers de 2 kg/mm² est relativement faible. Or, il ne faut pas oublier, que, dans le fonctionnement d'une construction, un point très important, c'est la variation des contraintes fréquemment répétées. La contrainte est toujours au minimum 16 kg/mm² et montera en cas de surcharge jusqu'à 18 kg/mm². La variation est de 2 kg/mm² et l'expérience prouve que du béton dans ces conditions se comporte très bien. Dans le cas du béton précontraint on aura un tendeur en acier dur tendu à 87,5 kg/mm², lorsqu'il n'y aura pas de surcharge, mais le béton du tendeur est comprimé à 50 kg/cm² par exemple. En appliquant la surcharge de 1/8 la contrainte du béton s'annule et la tension de l'acier croît de 87,5 à 90 kg/mm², soit une augmentation très voisine de celle du tendeur en béton armé. Enfin, si j'ai bien compris, dans le cas du tirant tendu avant enrobage, il sera soumis alors à une traction de 80 kg/mm². Lorsque les surcharges seront appliquées la tension du tendeur passera de 80 à 90 kg/mm², soit un accroissement de 10 kg/mm² beaucoup plus élevé que précédemment.

M. VALLETTE. — Le tendeur est buté par le béton; à la surcharge, il fonctionnera comme à la surcharge, exactement de même dans les deux cas, avec butée sur béton durci ou butée sur béton d'enrobage.

M. BRICE. — Lorsque l'on met le tendeur en tension on le met sous quelle charge : poids propre seul ou poids propre plus surcharge ?

M. VALLETTE. — Sous la charge correspondant au poids propre plus surcharge. Vous vous basez bien sur le système de poutre que j'ai indiqué.

M. BRICE. — A titre d'exemple, je considère une couverture théorique.

M. VALLETTE. — Vous considérez peut-être le cas où il n'y a pas butée, cela est alors différent, on n'a besoin d'allonger le tirant que pour le poids propre, comme d'habitude et de l'enrober sans le tendre pour la surcharge.

M. BRICE. — Pourtant sous la surcharge de 1/8 du poids propre, la contrainte croît de 1/8 de 80 kg/mm². C'est donc 10 kg/mm² de variation, c'est-à-dire 10 kg/mm² de tension, soit un allongement de 0,5 mm/m, cinq fois plus que pour le béton ordinaire.

M. VALLETTE. — Telle que je l'ai envisagée la question se présente comme suit en prenant les bases de la circulaire J. 3 de l'Institut Technique ⁽¹⁾ ($m = 6$ instantané, $m = 10$ différé, variation de contrainte du béton pouvant atteindre 120 kg/cm²).

Dans le cas général des tirants de poutres non butés pour des variations de contraintes de 10 kg/mm² (comptées sur fil nu) du tirant et de plus de 90 kg/mm² pour le béton, la déformation du béton (avec $m = 6$) est voisine de celle du fil enrobé (qui est de l'ordre de la moitié de celle du fil nu, circulaire F 19 de l'Institut Technique) ⁽²⁾.

Pour les combles cette déformation (due à la neige), est inférieure aux mouvements d'appui dus à la température; elle n'est donc à retenir.

Par contre, le mouvement dû à la contraction totale (instantanée + différée) du tirant buté est bien plus important ⁽³⁾ et existe quel que soit le rapport surcharge-charge. Pour un faible rapport il est donc non seulement inutile, mais désavantageux de buter le tirant sur le béton d'enrobage.

⁽¹⁾ Y. GUYON. « Poutres dalles précontraintes. » Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics. Circulaire série J n° 3, 4 mai 1944.

⁽²⁾ R. L'HERMITE. « Le comportement du béton autour des armatures. » Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics. Circulaire série F F 49, 9 mars 1944.

⁽³⁾ On a les conditions suivantes :

Si la contrainte finale, permanente, du béton (section ω_b) est n'_b , la contrainte permanente avant fluage ($m = 10$ et ω_a section du tirant) est :

$$n'_b = n'_0 + 10 n'_0 \frac{\omega_a}{\omega_b}$$

⁽¹⁾ Voir la note finale.

⁽²⁾ Voir note annexe.

M. FREYSSINET. — La déformation d'un béton travaillant entre 40 et 80 kg/mm² est de l'ordre du 10/1 000, la déformation d'un acier entre 80 et 90 kg/mm² est 0,5 mm/m. Actuellement nous avons des aciers à 150 kg/mm². Dès lors 1/8 de leur déformation atteint près de 1 mm/m; et il y a beaucoup de constructions pour lesquelles c'est extrêmement gênant. Si avec ces mêmes aciers, on fait du béton précontraint, on réduit la déformation à celle du béton. Si on s'arrange pour que ce béton travaille sous les surcharges variables entre 60 et 100 kg/cm² et si son module instantané est 5, on réduit les allongements à 800/1 000 ce qui est peu. C'est précisément l'intérêt du béton précontraint et de toute autre construction précontrainte. Car, au lieu du béton, on peut précontraindre tout autre matériau résistant à la compression, pierre, métal ou bois. J'ai dit tout cela bien des fois.

M. VALLETTE. — Cela ne correspond pas à mes bases; en général on travaille beaucoup plus que cela à la surcharge. D'après les notes que j'ai vues, on dépassait 100 kg/cm² pour la surcharge pour les poutres; pour les combles, je viens de répondre.

M. FREYSSINET. — Je n'arrive pas à trouver une différence entre ce que vous appelez du béton buté par la traction de l'acier et du béton précontraint; pour moi c'est la même chose.

M. VALLETTE. — Voilà la différence : la conception de la précontrainte a été faite pour mettre le béton dans un certain état.

M. FREYSSINET. — Mais pas du tout, ce n'est pas pour mettre le béton dans un certain état, c'est pour limiter les déformations des constructions. Vous faites très exactement la même chose, et par les mêmes moyens.

M. VALLETTE. — Je n'ai pas lu cela, autrement je n'aurais pas fait mon exposé. Mais j'ai bien lu qu'on voulait donner au béton des contraintes d'un certain sens, parce que sous les efforts en service il aura des déformations d'un autre sens.

M. FREYSSINET. — Vous avez confondu les moyens et le but. Les moyens c'est de donner au béton une compression, le but c'est de faire une construction dont les déformations soient aussi peu gênantes que possible.

M. VALLETTE. — C'est ce que j'ai voulu préciser. C'est bien cela le but général, qui m'a semblé étendre beaucoup les cons-

tructions, parce que les ouvrages auxquels on ne s'intéressait pas en contrainte deviennent possibles, comme tous les ouvrages en treillis dont je parlais.

M. Robert LÉVI. — Je reviens sur ce que je disais tout à l'heure : M. VALLETTE considérant des ouvrages dans lesquels on pourrait réaliser des déformations, des contraintes préalables pose l'accent sur la prédéformation et, considère que c'est l'essentiel pour ne pas avoir des déformations importantes. J'ai l'impression que la précontrainte du béton réalise l'objectif qui peut être poursuivi pour d'autres matériaux que le béton.

M. VALLETTE. — C'est bien cela.

M. Robert LÉVI. — Il s'agit bien d'une sorte de généralisation des idées qui ont présidé à la naissance de la précontrainte.

M. FREYSSINET. — Dans mes publications j'ai décrit l'idée de précontrainte, sous la forme la plus universelle et la plus générale qui puisse être. Je ne crois pas qu'on puisse étendre encore la définition que j'ai donnée.

M. VALLETTE. — On a précisé ce qu'on entendait par précontrainte.

M. FREYSSINET. — Je ne vois pas ce que vous faites d'autre; vous changez seulement le mot. Une contrainte est toujours accompagnée de déformations. On peut employer indifféremment un mot ou l'autre, mais le phénomène est unique bien qu'il ait deux aspects. J'ai indiqué dans une publication pourquoi je préférerais le mot « précontrainte » pour vous laisser libre le mot « prédéformation » auquel on peut alors conserver un sens plus général. On a fait depuis longtemps de la prédéformation; j'en ai fait moi-même, d'une façon systématique sans créer de précontraintes. C'est pourquoi j'ai préféré laisser ce mot dans le domaine public, et réserver le terme « précontrainte » pour une technique nouvelle et bien définie.

M. VALLETTE. — C'est ce que j'ai compris.

M. Robert LÉVI. — Puisque personne ne demande plus la parole, je remercie M. VALLETTE de son exposé qui permit d'utiles échanges de vues.

NOTE DU COMITÉ DE RÉDACTION AU SUJET DE LA COMMUNICATION DE M. FERRANDON

La communication de M. FERRANDON (voir page 14) donne lieu de notre part aux observations suivantes :

Les calculs exposés sont ceux que l'on ferait pour déterminer les nouvelles composantes par rapport à des axes fixes, d'un tenseur d'élasticité lié à l'élément de matière, quand cet élément subit une petite rotation. La conclusion est que ces nouvelles composantes diffèrent des anciennes et dépendent de la rotation, à moins que le tenseur donné ne soit nul ou sphérique, c'est-à-dire à moins que l'état de tension ne soit hydrostatique.

Nous sommes d'accord sur ce résultat et ferons seulement observer qu'il était évident a priori et qu'on aurait pu l'énoncer sans aucun calcul.

Mais l'auteur croit pouvoir en dégager une autre conséquence, à savoir qu'en cas de contraintes préalables, les relations entre tensions et déformations dépendraient en général de trente-neuf

coefficients au lieu des deux coefficients de LAME relatifs aux corps isotropes de la théorie classique. Ce serait seulement quand le tenseur initial est hydrostatique ou nul, c'est-à-dire dans des cas très particuliers, que ces coefficients pourraient se réduire à 2.

Là-dessus nous ne sommes nullement d'accord, car si l'on va au fond des choses (un peu masqué ici par les symboles mathématiques), on constate que l'objection formulée ne tient pas à l'existence supposée d'un état initial précontraint, mais au fait que l'auteur cherche à tenir compte de l'effet des déplacements élastiques sur les composantes du tenseur d'élasticité, quand on rapporte ces composantes à des axes fixes.

Or cet effet existerait tout aussi bien si l'on partait d'un état initial sans contraintes, et l'objection, si elle était valable, s'appliquerait à n'importe quel problème relevant de la théorie de l'élasticité. À cet égard, il n'y a même aucune raison de négliger

On a pour la relation ω_a, ω_b en égalant les efforts du tirant (contrainte n_a) et du béton sous surcharge ($m = 6$) :

$$n_a \omega_a = n'_0 (\omega_b + 6 \omega_a)$$

d'où :

$$\frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{n'_0}{n_a - 6n'_0}$$

et :

$$n'_1 = n'_0 \frac{n_a + 4n'_0}{n_a - 6n'_0}$$

Mouvements des appuis :

Instantané $m = 6$.

$$u'_1 = 3 \times 10^{-6} n'_1$$

Différé $m = 10$

$$u'_d = 5 \times 10^{-6} n'_1.$$

Pour $n_a = 1\,000$ kg/cm², et même avec n'_0 réduit à 50 kg/cm². On a $n'_1 = 86$ kg/cm² et :

$$u'_1 + u_d \frac{0,26 + 0,25}{1\,000} \quad \text{soit} \quad u_t = \frac{0,51}{1\,000}$$

Il s'y ajoute : le retrait, la contraction due au froid et celle due au vent (sous pression de 40 kg/m²), soit un mouvement final dépassant nettement $\frac{1}{1\,000}$.

Butée sur acier. — On aurait des conditions bien meilleures en butant les fils sur un noyau ou un gainé en acier de section ω_a . On a en effet alors :

$$1\,000 \omega_a = 2n'_d \omega_a$$

$$n'_d = 500 \quad u_t = \frac{0,25}{1\,000}$$

l'effet des translations, qui est de même ordre et de même nature que celui des rotations; c'est seulement si le tenseur d'élasticité est à la fois hydrostatique et invariable d'un point à un autre que ses composantes rapportées à des axes fixes ne dépendent ni des rotations ni des translations.

Expliquons cela par un exemple.

Supposons que nous ayons résolu un problème quelconque d'élasticité par la méthode classique, avec état initial neutre. La solution nous apprend que l'élément de matière initialement au point P est venu en P' après avoir subi une translation \vec{u} , une rotation $\vec{\omega}$ et une dilatation pure α . Les composantes obtenues par rapport aux axes fixes pour le tenseur des contraintes au point P, correspondent à une orientation des directions principales qui s'obtiendraient à partir de celles des axes, par une certaine rotation $\vec{\Omega}$. La solution nous donne ou nous permet de calculer les vecteurs \vec{u} , $\vec{\omega}$ et $\vec{\Omega}$.

Les vecteurs \vec{u} et $\vec{\omega}$ sont très petits, c'est l'hypothèse de l'élasticité. $\vec{\Omega}$ au contraire peut être quelconque.

Il est bien évident qu'en toute rigueur, le tenseur des contraintes s'applique au point P' = P + \vec{u} et non au point P et que ses directions principales sont définies par le vecteur $\vec{\Omega} + \vec{\omega}$ et non par $\vec{\Omega}$. Quelle est l'approximation qui correspond à l'hypothèse implicitement faite des petites déformations ?

Les termes correctifs négligés, dus à \vec{u} et à $\vec{\omega}$ sont, comparés à ceux qui sont conservés, de l'ordre des contraintes par rapport aux coefficients d'élasticité, donc plusieurs milliers de fois plus petits. C'est ce qui justifie en général l'hypothèse de la théorie de l'élasticité, concernant les petites déformations.

Si les déplacements élastiques n'étaient plus négligeables, comme par exemple dans les ressorts, il serait illusoire de chercher à rapporter les contraintes à des axes fixes. On devrait raisonner sur les états déformés eux-mêmes. Les vecteurs \vec{u} et $\vec{\omega}$ ne seraient plus très petits, mais leurs dérivées d'espace ne cesseraient pas de l'être et cela suffit pour que les composantes de la déformation pure en un point et celles des tensions, restent liées par les relations linéaires habituelles ou n'interviennent que les deux coefficients de LAME.

Enfin, le cas indiqué dans la note, d'un massif de terre à surface horizontale, comme exemple d'un état initial hydrostatique ne nous paraît pas adéquat :

1° Parce qu'un tel massif n'est pas en général en état hydrostatique. L'état hydrostatique n'est qu'un des états d'équilibre possible, parmi une infinité d'autres également possibles.

2° Parce que l'étude des massifs de terre ne peut être considérée comme un cas particulier de la théorie de l'élasticité justiciable de la même théorie. La compressibilité d'un terrain à grains pulvérulents est 2 000 fois plus grande que celle de la matière dont il est formé, de sorte que les déformations élastiques s'effacent complètement devant celles qui résultent des petits glissements ou tassements relatifs des grains entre eux, lesquels dépendent du frottement, et sont régis non par des égalités, mais par des inégalités. L'état de contrainte comprend un tenseur hydrostatique et un déviateur à tension moyenne nulle, et ces deux tenseurs ne se composent pas en général de la même façon qu'en élasticité classique.

De toutes façons, ce sont les petites déformations et non le caractère hydrostatique de l'état précontraint qui confèrent le privilège d'applicabilité des équations de l'élasticité.

R. C.

NOTE DE M. ESQUILLAN

Bien qu'ayant été nommé à plusieurs reprises au cours de la discussion je n'ai pas voulu, faute de pouvoir citer des chiffres précis, intervenir dans le débat. MM. BRICE et LEBELLE avaient commencé à l'engager dans une bonne voie : celle qui concernait l'étude de réalisations effectives. C'est dans cet esprit, le seul qui me paraît intéressant pour des constructeurs, qu'est rédigée la présente note.

Je recourrai aux deux exemples concrets et réalisés que M. VALLETTE a cités lorsqu'il m'a mis en cause : le pont de la Coudette sur le Gave de Pau, les hangars doubles de Marignane.

Au pont de la Coudette, pour nous conformer aux règles du Ministère des Travaux Publics, nous avons dû utiliser des aciers AC 54 dont la contrainte ne dépassait pas la moitié de la limite élastique, soit 18 kg/mm². D'ailleurs en 1939 l'emploi d'aciers de caractéristiques supérieures n'était pas avantageux, le fil tréfilé à haute limite élastique pour câble atteignant des prix trop élevés. Ce pont, premier aboutissement d'une série d'ouvrages du même type (1), fut, comme le signalait M. VALLETTE, le point de départ d'une nouvelle étude qui nous conduisit de façon automatique pour des grandes portées à des ponts du genre de celui de la figure 22, soit à arcs séparés situés de part et d'autre du tablier (type La Coudette 1939), soit à arc unique de grande largeur (type Fin-d'Oise 1949). Pour des portées moins importantes nous avions envisagé un type plus simple d'arc formant poutre (fig. 25). Pendant la guerre de tels projets n'étaient pas viables. L'apparition sur le marché de fil traité d'un diamètre suffisant permet maintenant d'envisager dans certaines conditions favorables des réalisations de ce genre.

Toutefois le prix de revient d'ouvrages conformes à ceux qui viennent d'être décrits, lorsqu'on tient réellement compte de toutes les manipulations supplémentaires et amortissements, atteint ou dépasse, pour une seule unité, celui du pont en béton armé équivalent.

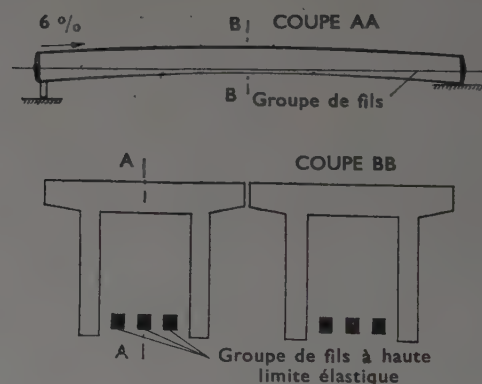


FIG. 25.

Considérons maintenant les différentes possibilités d'exécution de la voûte de 101 m de portée des hangars de Marignane :

Les forces d'extension agissant sur un tirant courant sont :

Charge permanente.....	290 t
Enrobage en béton des aciers du tirant.....	65 t
Surcharge neige et vent.....	52 t
	<hr/>
	407 t

Sous l'effet de la dépression extérieure du vent combinée avec une surpression à l'intérieur du hangar, le tirant subit une diminution de tension de : 161 t.

(1) J. FOUGEROLLE. « Le Pont sur l'oued Oum er R'bia à Sidi-Aïssa. » Travaux, juin 1936. — N. ESQUILLAN. « Le Pont de la Coudette sur le Gave de Pau. » Travaux, n° 129, mars 1944.

		ACIER AC 54	ACIER S	FIL PATENTÉ	
Caractéristiques.	Limite de rupture	kg/mm ²	54	90	140
	Limite élastique	kg/mm ²	36	60	110
	Allongement	%	16	6	8
	Nombre de ronds		184	120	208
	Diamètre	mm	12	10	6
	Section totale	mm ²	20 792	9 420	5 824
Contraintes.	Charge permanente voûte	kg/mm ²	14,0	30,7	49,8
	Surcharges et enrobage tirant	kg/mm ²	5,65	12,4	20,1
	Flexion sous enrobage tirant	kg/mm ²	1,25	1,9	(¹)
			20,9	45,0	69,9
	Admissibles imposées	kg/mm ²	21	45	70
					89,8
	Dans les aciers avant enrobage	kg/mm ²	7,8	30,7	69,9
	Accroissement de contrainte après enrobage des aciers supposés seuls	kg/mm ²	13,1	14,3	0
					89,8
	Compression du béton de la gaine	kg/cm ²			30
Déformations.	Due à la diminution de tension (²) de 161 t (section homogénéisée)	kg/cm ²	54	77,5	86
					30
	TOTAL (section homogénéisée)	kg/cm ²		116	120
	Allongement total à la mise en tension (aciers seuls)	cm	3,8	14,5	33,2
	— Raccourcissement du tirant dû à la diminution de tension (²) (section homogénéisée)	cm	1,83	2,63	2,92
	— Relèvement de la clé correspondant à cette diminution de tension	cm	5,95	8,2	9,5
					10,0
Prix.		AC 55	Mi-dur 55/65	R ₀ = 45 kg/mm ²	R ₀ = 70 kg/mm ²
				R ₀ = 21kg/mm ²	R ₀ = 90 kg/mm ²
	Poids d'acier d'un tirant	kg	17 250	7 800	4 840
	Prix du kilogramme d'acier en couronne rendu chantier (déc. 1949)	F	37,14	31,14	46,56
	Prix total en milliers de francs	%	640	535	364
			120	100	68
					60
					252
					47

(¹) La gaine du tirant est armée spécialement pour la flexion, de plus elle est mise en charge.

(²) Nous n'indiquons pas les déformations dues à l'augmentation de tension sous surcharges qui ne dépassent pas le tiers $\frac{52}{161}$ de celles figurant au tableau pour la diminution de tension.

(³) L'écart de prix réel, entre les différentes colonnes devrait être modifié. En effet, la main-d'œuvre de déroulage, d'étirage et de pose n'est pas proportionnelle au poids de métal mis en œuvre. Elle est fonction, en partie, du nombre de ronds utilisés. En outre pour l'acier spécial S et le fil patenté il faut ajouter les frais de mise en tension et le supplément dû aux dispositifs d'ancrage. Toutes ces dépenses, non négligeables, réduisant sensiblement les différences indiquées.

La première colonne du tableau ci-dessus correspond à la nuance d'aciers AC 54 utilisée en 1939 lors de la réalisation par l'entreprise BOUSSIRON du hangar de montage de la S. N. C. A. S. E. à Marignane, dont la portée record à l'époque atteignait 80,85 m. Actuellement cette nuance est remplacée par un acier au manganèse dit AC 55 avec limite élastique garantie de 36 kg/mm². Il serait d'ailleurs possible, pour diminuer le prix de revient, d'utiliser du fil machine mi-dur courant 55/65 de limite élastique non garantie mais qui pour les petits diamètres atteint 36 kg/mm².

La deuxième colonne correspond à une nuance spéciale dite acier S étudiée et élaborée sur notre demande en 1943 par les aciéries de Longwy : à cette époque le tréfilé pour précontraint était trop onéreux et nous estimions bien faibles, pour un hangar de cette portée, les contraintes permises pour l'acier AC 54.

La troisième colonne correspond au fil machine patenté traité

thermiquement livré par les aciéries de Longwy depuis 1948 remplaçant l'acier spécial S qui ne se fabrique plus désormais. Les conditions du Cahier des charges imposant de ne pas dépasser la moitié de la limite de rupture pour les armatures des tirants des hangars doubles de Marignane en cours d'exécution, la contrainte a été fixée à 70 kg/mm².

La quatrième colonne indique les résultats obtenus avec ce même acier si, comme pour le béton précontraint, les clauses du marché avaient autorisé 90 kg/mm² pour l'acier utilisé.

Il convient de noter que la section de béton du tirant est sensiblement équivalente dans les quatre solutions, soit pour des raisons d'enrobage, soit pour des raisons de butée permettant la mise en tension des aciers. Elle n'intervient donc pas dans la comparaison des prix,

Le tableau nécessite quelques commentaires :

a) Avant enrobage l'allongement qui ne dépasse pas 3,8 cm

pour l'acier 54 n'impose aucun moyen spécial de mise en tension. Les poteaux et la voûte peuvent absorber cette déformation sans aggravation sensible des contraintes. Ce n'est que pour la déformation de l'acier spécial S (14,5 cm) et plus encore pour celle du fil patenté (33,2 à 42,7 cm) que l'intervention de vérins ou de tout autre procédé devient indispensable.

b) Après enrobage, soit avec l'acier AC 55, soit avec l'acier S, la contrainte sur aciers supposés seuls est voisine de celle de 14 kg/mm² couramment admise pour le béton armé. Il n'en est pas de même pour le fil patenté; les contraintes résiduelles de 20,1 ou 25,8 kg/mm² auxquelles il conduit sont inadmissibles, surtout au bord de la mer.

Deux possibilités s'offraient à nous pour limiter ces contraintes à une valeur normale.

La première consistait à exécuter une gaine en béton, dans laquelle couleraient les aciers. Le poids de cette gaine était suffisant pour donner une traction supplémentaire de 55 t de telle sorte que nous aurions eu à la mise en tension une contrainte de :

$$\frac{290\,000 + 55\,000}{4\,536} = 76 \text{ kg/mm}^2.$$

Il restait 14 kg/mm² sur aciers supposés seuls pour la tension due au béton d'injection dans la gaine (10 t) et aux surcharges atmosphériques (52 t). Cette valeur était acceptable.

La deuxième consistait à se buter sur cette même gaine et à

produire avec les vérins la tension maximum correspondant à une contrainte de 90 kg/mm².

La gaine est donc nécessaire mais la « précontrainte » est facultative. Nous l'avons cependant choisie car d'une part elle permet d'amener les aciers à leur charge maximum et de vérifier ainsi le comportement de l'ensemble avant enrobage; d'autre part, le béton de la gaine ainsi comprimé au préalable ne se fissurera pas et assurera une meilleure protection des armatures.

c) Bien que l'écart entre les prix du tableau ne reflète pas exactement la réalité (voir note 3 au bas du tableau), on constate que si les forges peuvent livrer à un prix assez modéré des aciers spéciaux à haute limite élastique, leur utilisation est rentable et conduit à des adaptations de la technique de construction.

Il ne s'agit donc pas pour les types que nous avons envisagés d'une révolution, mais de l'évolution logique d'un système constructif, en fonction des conditions économiques et de la nature ou de la qualité des matériaux trouvés sur le marché.

Seules des comparaisons poussées jusqu'à l'étude de prix — toujours impérative ne l'oublions pas, à tel point qu'on a pu dire qu'il n'existait pas de problèmes techniques mais des problèmes économiques, — permettent de choisir une solution.

Il est indispensable qu'un projet d'exécution tienne compte de tous les facteurs en présence — de quelque nature qu'ils soient — au moment de sa conception.

NOTE ANNEXE DE M. R. VALLETTE

2° POUTRE MÉTALLIQUE A TREILLIS AVEC BARRES TENDUES EN FIL H. L. E.

CONCEPTION DE L'EMPLOI DU FIL

Les questions qui m'ont été posées hors séance m'ont montré que mon exposé devait être complété et précisé, sur certains points concernant la conception de l'emploi du fil à haute limite élastique (H. L. E.) et sa position par rapport au béton précontraint.

Je signale tout d'abord que si le rapprochement avec le béton précontraint n'est pas fait dans mon exposé c'est que d'après certains échanges de vue il m'avait semblé qu'on pourrait y voir une intention de critique qui n'était pas dans mon esprit; mais il était normal que la question fut posée, mon exposé objectif me permet de la reprendre :

Je vais préciser les conditions attachées au fil H. L. E., montrer qu'il n'est pas nécessaire au béton précontraint (qui ne conditionne donc pas cet emploi) et qu'on peut obtenir des distributions plus favorables des contraintes (avec acier doux ou acier H. L. E.) que celle de la précontrainte.

A. — EMPLOI DU FIL H. L. E.

1° CONCEPTION ET PRÉCONTRAINT

La précontrainte du béton envisage que la fonction du fil H. L. E. est la mise en compression préalable du béton de telle façon qu'il ne puisse s'établir par la suite aucune traction du béton sous les charges.

Or il m'est apparu que cette précontrainte était indépendante de l'emploi du fil H. L. E. et que la fonction du fil et sa mise en extension pouvait relever d'une autre conception plus générale basée sur son rôle comme armature, pour toute nature d'ouvrages, et sur son trop grand allongement.

Pour le premier point, et si inattendu que cela paraisse, la précontrainte du béton est en effet plus nette avec l'acier doux car l'armature, utilisée à faible contrainte, étant alors moins déformable que le béton c'est bien la précontrainte de ce dernier (et non celle du fil) qui intervient pour réduire les relaxations (comme il sera montré plus loin), la grande extension du fil H. L. E. n'étant nullement nécessaire pour cela.

En ce qui concerne le fil H. L. E., pour montrer la généralité de la conception de son emploi je vais reprendre son application, d'abord sur une poutre métallique articulée à treillis, avec barres tendues en fil H. L. E., pour laquelle ni le béton ni les contraintes ne sont en cause, puis sur des poutres quelconques, en montrant que le fonctionnement du fil reste le même dans tous les cas.

Les grandes déformations du fil H. L. E. n'ont ici aucune influence sur les contraintes des autres éléments et aucune action ne peut modifier les efforts dans la poutre. L'idée d'une mise en extension préalable du fil, et de son maintien, ne peut donc provenir ici d'aucune idée de précontrainte, ou de modification des contraintes mais bien comme je l'ai indiqué, uniquement de la conception de la neutralisation des allongements du fil, qui, laissés libres, produiraient des déformations inacceptables.

Pour réaliser cette neutralisation il faut allonger les fils pour la charge totale et les maintenir en extension par un buton quand les surcharges n'agissent pas. Voici pour la présente poutre quelques modalités de réalisation.

a) On peut monter la poutre dans une position déformée par rapport au tracé final, en raccourcissant les fils de la quantité dont ils s'allongeront sous la charge totale (charge permanente + surcharge). On appliquerait cette charge et on placerait les barres de butée des fils (gaine ou noyau) pour que les déformations ne se produisent pas à la décharge.

b) On remarque qu'après cette opération au repos (sous charges propres seules) les fils compriment le buton de l'effort dû aux surcharges, et sont tendus pour la charge totale; on peut donc réaliser cette situation par traction directe des fils en prenant appui sur les barres de butée.

c) On voit que la compression des barres de butée n'intervient en aucune façon dans la résistance de la poutre; elle équilibre par réaction l'effort non actif des fils, dont les barres suivent le comportement, ce sont des entretassements d'espacement.

d) On peut encore préfabriquer les barres avec leur fil, en appliquant la tension totale des fils sur la gaine ou le noyau; on aurait des câbles analogues à ceux de M. CHALOS, mais en conservant le noyau (acier doux, béton) il suffirait de régler leur position au montage et on aurait évidemment le même fonctionnement.

e) Fil H. L. E. et acier doux associés en traction pour les surcharges. La butée sur barres en acier doux permet en charpente métallique soudée, en s'assemblant sur ces barres, de n'avoir que des compressions dans les membrures, on évite ainsi les tractions multiples et on peut utiliser de grandes épaisseurs. Mais en dehors de ce cas on peut éviter la butée pour la surcharge en associant le

fil H. L. E. et l'acier doux au travail en traction sous les surcharges. Les déformations sont les mêmes dans les deux cas, avec réduction de la quantité d'acier H. L. E. dans le second.

3° MÊME POUTRE EN BÉTON

Il est évident que la même poutre articulée en béton, avec un fil H. L. E. serait soumise exactement aux mêmes conditions d'allongement des fils et de leur butée sans idée de précontrainte.

L'association armature H. L. E. et armatures en acier doux, peut se faire pour la surcharge soit avec compression de l'acier doux (butée), soit avec traction commune pour la surcharge, le fil H. L. E. étant alors mis en extension préalable pour la charge permanente seulement.

4° POUTRES A MEMBRURES RIGIDES ET POUTRES PLEINES

La conception s'applique de la même façon à ces poutres. La même poutre que ci-dessus, mais à membrure supérieure rigide épaisse, est évidemment soumise aux mêmes conditions de neutralisation des déformations, mais avec un réglage final de l'extension des fils de la membrure inférieure, afin de centrer l'effort de compression dans la membrure supérieure pour un cas de charge choisi. C'est une nécessité d'exécution, la prétraction n'étant définie que si le centre des pressions est lui-même défini. Les conditions de l'établissement de la prétraction et des barres de butée restent exactement celles indiquées ci-dessus.

Il en est exactement de même pour la poutre pleine, avec un centre de pression fixé en fonction d'un état de contrainte choisi pour les charges totales.

Dans tout ceci on suit toujours la conception initiale de neutralisation des allongements du fil, telle qu'elle a été fixée sur la poutre articulée, sans aucune idée de précontrainte.

B. — POUTRE EN BÉTON PRÉCONTRAIT AVEC FILS EN ACIER DOUX, COMPTE TENU DES RELAXATIONS

1° DÉTERMINATION DE LA POUTRE

On considérera une poutre pleine en béton avec tirant droit constant en acier doux, par exemple une poutre de forme parabolique qui est la forme rationnelle des poutres à fils droits constants et à âme mince (que l'on peut négliger pour les moments fléchissants).

On envisage de réaliser pour cette poutre l'état de précontrainte du béton par traction des fils (cette prétraction ne peut être prévue pour d'autre but, aucune question de réduction des déformations ne se posant ici).

2° DIAGRAMME DES CONTRAINTES

Prenons pour le diagramme des contraintes de définition, après relaxation sous la charge totale maximum fixée en conséquence une contrainte moyenne nulle dans la membrure inférieure et le maximum admissible de compression dans la membrure supérieure.

Je vais donner les relations d'équilibre de la membrure inférieure pour les surcharges et les relaxations, en opérant sur les contraintes moyennes et en négligeant l'âme pour simplifier, je les appliquerai ensuite à un cas concret normal.

3° MEMBRURES INFÉRIEURES. RELATIONS

Posons :

a) SURCHARGE.

ω_a section des fils, ω_b section du béton;
 n_a contrainte dans les fils correspondant à la surcharge maximum;
 n_b contrainte permanente de compression dans le béton après relaxation.

La contrainte du béton étant nulle sous surcharge maximum, la contrainte n_b correspond à la décharge.

Dans ces conditions on a avec $m = 6$.

$$n'_a \omega_a = n_b (\omega_b + 6 \omega_a).$$

b) EFFET DES RELAXATIONS.

Retrait. — Le retrait réel x , résultant d'un retrait r du béton libre, s'obtient en écrivant que la détente du fil égale la décompression du béton :

$$E_a \times \omega_a = (r - x) E_b \omega_b$$

soit avec $m = 10$.

$$x = \frac{r \omega_b}{10 \omega_a + \omega_b}.$$

Le retrait réduit la contrainte de prétraction de $E_a x$, et celle du béton de $E_b (r - x)$.

Fluage. — Le fluage r' est à compter pour la contrainte finale n permanente ci-dessus, avec $m = 10$, soit :

$$r' = \frac{10 n_b}{E_a}.$$

La relaxation réelle x' , est alors avec la même relation que pour le retrait :

$$x' = \frac{r' \omega_b}{10 \omega_a + \omega_b}.$$

La relaxation réduit la contrainte de prétraction de $E_a x'$, et celle de compression du béton de $E_b (r' - x')$.

4° APPLICATION

Prenons :

Données. — Pour l'acier doux une contrainte finale admissible après relaxation :

$$R_a = 1\,300 \text{ kg/cm}^2.$$

Pour la contrainte dans l'acier, due à la charge permanente sur l'axe :

$$n_a = 900 \text{ kg/cm}^2.$$

Pour la même contrainte due à la surcharge maxima (après relaxation) :

$$n'_a = 400 \text{ kg/cm}^2.$$

Pour la section du béton de la membrure inférieure :

$$\omega_b = 4 \omega_a.$$

Résultats. — On a avec les relations ci-dessus :

Décharge :

$$n'_a = 10 n_b.$$

$$n'_b = 40 \text{ kg/cm}^2.$$

Retrait :

$$x = \frac{4r}{14} \quad \text{et avec} \quad r = \frac{0,2}{1\,000}.$$

$$E_a x = -114 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{et} \quad E_b (r - x) = -29 \text{ kg/cm}^2.$$

Fluage :

$$n_b = 40, \quad r' = \frac{0,2}{1\,000}.$$

$$E_a x = -114 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{et} \quad E (r' - x') = 29 \text{ kg/cm}^2.$$

Soit au moment de la précontrainte (avant relaxation).

$$\begin{array}{ll} \text{Acier} & \dots \dots N_a = 1\,300 + 114 + 114 = 1\,528 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{Béton} & \dots \dots N_b = 40 + 29 + 29 = 98 \text{ kg/cm}^2 \end{array}$$

Ces conditions sont très modérées et montrent que si on veut réaliser l'état du béton précontraint il s'établit parfaitement avec l'acier doux (et il en serait de même avec toutes nuances d'acier) même compte tenu des relaxations.

Cela éclaire alors complètement la question et permet sa mise au point.

C. — CONSÉQUENCES. MISE AU POINT DE LA QUESTION

On peut tirer des développements et précisions donnés ci-dessus les conséquences suivantes :

1° Fils en acier doux ou H. L. E. Contraintes.

Le fil H. L. E. ne s'impose pas pour l'établissement du béton précontraint. Ce qui a pu le faire croire est que l'obligation de maintenir le fil en extension, pour neutraliser les déformations entraîne la mise en compression préalable de la membrure inférieure des poutres, telles qu'elle est prévue pour créer l'état de précontrainte.

Avec l'acier doux au contraire cette précompression ne peut être envisagée que si on veut créer cet état de précontrainte.

Mais on peut envisager, et établir comme suit, un autre état de contrainte qui n'utilise pas cette compression, et basé seulement sur le fil (H. L. E. ou doux) et sur la membrure supérieure et qui apparaît comme le plus favorable.

2° ÉTABLISSEMENT D'UN ÉTAT DE CONTRAINTE UNIFORME DANS LA MEMBRURE SUPÉRIEURE

Considérons la poutre en béton déjà envisagée ci-dessus, et supposons réalisé un état de contrainte uniforme, dans la membrure supérieure de la section médiane, pour la charge totale.

La suppression de cette charge produira dans cette section un moment M . Les contraintes correspondantes seront dans la membrure supérieure, celles d'un effort centré et d'un moment $m = \frac{i}{I} M$ (I étant le moment d'inertie total de la section, et i celui de la membrure seule, m est de l'ordre de quelques centièmes de M).

Il suffit d'appliquer ce moment m à la membrure supérieure seule pour obtenir la distribution uniforme prévue pour la charge totale.

Cela peut se faire par de multiples moyens en laissant libre la membrure supérieure au centre, l'âme étant coupée sur l'axe et le fil étant laissé nu, de façon à ne pas comprendre, dans le réglage des contraintes, la membrure inférieure, qui n'intervient pas dans la résistance, et dont la seule fonction est le maintien du fil en extension (s'il est en acier H. L. E.).

On peut employer ainsi tous les moyens utilisés pour les arcs (articulation décentrée, poussée par vérins, etc.).

On peut encore opérer le rapprochement des appuis, corrélatif de m , en prenant appui sur les fils.

On peut aussi surcharger effectivement la poutre et centrer l'effort dans la membrure dans cette situation, puis achever la poutre, l'état cherché s'établira à la décharge, etc.

Le fil H. L. E. exige en outre, sa mise en extension et sa butée sur la membrure inférieure qu'il comprime.

D. — CONCLUSION

Cette mise au point permet de mettre complètement en lumière les conditions propres, au fil H. L. E., au fil en acier doux, à la précontrainte, et plus généralement au réglage des contraintes, dans les poutres armées de fils d'acier :

FIL H. L. E.

Quels que soient le matériau, la nature et la forme des constructions, l'emploi du fil H. L. E. exige pour éviter les grandes déformations son maintien en extension par des barres ou membrures d'écartement. Ces pièces sont mises en compression par réaction mais n'interviennent pas dans la résistance active.

Dans les poutres, dont les contraintes dépendent des déformations, cette opération s'accompagne obligatoirement d'un réglage des contraintes, suivant un diagramme choisi mais ce diagramme peut être établi indépendamment de l'emploi du fil H. L. E. qui n'apporte aucune particularité à ce sujet.

La fonction du fil H. L. E. est uniquement celle de toute armature et comme ses hautes contraintes, qui seules le distinguent, comportent la sujétion de sa mise en extension, la seule raison de

son emploi ne peut résider que dans l'économie et le gain de poids qu'il procure. Mais cette raison suffit pour conduire à généraliser son emploi dans toutes constructions en tous matériaux, qu'il se pose ou non une question de réglage des contraintes.

ÉTATS DE CONTRAINTES

L'établissement d'un état de contraintes choisi dans une construction est une question générale pouvant être résolue par le réglage des appuis, le centrage des efforts, etc. (arcs, poutres continues, poutres diverses, etc.).

Dans les poutres armées de fils le réglage des contraintes peut être effectué en utilisant la traction du fil aussi bien avec l'acier H. L. E., l'acier doux, ou l'acier H. L. E. associé à l'acier doux pour les surcharges, en compression ou traction.

Dans les poutres à membrures et à tirant le diagramme optimum est donné par une distribution uniforme dans la membrure supérieure.

Les poutres en béton précontraint apparaissent, dans cette conception générale, comme utilisant, parmi les états possibles, un diagramme particulier sans traction dans la membrure inférieure.

De même que dans le cas général ce diagramme (qui n'est pas l'état optimum) peut être établi avec toutes nuances d'acier et notamment dans de très bonnes conditions avec l'acier doux.

Cela fixe complètement les conceptions, en matière de contraintes préalables, de réglage des contraintes et d'emploi du fil H. L. E.

E. — EXEMPLES D'EMPLOI D'ACIERS DE NUANCES DIVERSES

Pour montrer comment se présente l'emploi de fils d'acier de diverses nuances, pour armer les poutres, voici l'application à deux cas concrets de poutres paraboliques de portées moyenne et petite. (Cela est évidemment valable pour toute forme.)

A. — PONT-ROUTE DE 65 m (fig. 22)

Efforts. — Dans cet ouvrage on a, pour une poutre de 1 m de largeur sous chaussée, comme efforts centrés dans les membrures à l'état définitif :

Pour la charge permanente..	$F_p = 518 \text{ t}$
	$F_s = 152 \text{ t}$
TOTAL	$F_T = 670 \text{ t}$

Voici, suivant la nuance d'acier employée, les conditions de contraintes pour la membrure inférieure (tirant et béton, celles de la membrure supérieure sont corrélatives et peu variables avec la nuance).

La membrure inférieure a une section de 1 100 cm².

1° Tirant en fil H. L. E.

Section $\omega_a = 75 \text{ cm}^2$.

(Fil machine 90/140 étiré à 125 kg/mm².)

a) Contraintes après relaxation :

$$\text{Tirant } n_a = \frac{670}{75} = 89 \text{ kg/mm}^2.$$

Béton. — Contrainte nulle sous surcharge, contrainte de butée sous charge permanente (à la décharge) pour 152 t avec $m = 6$

$$n_b = \frac{152}{1\,100 + 6\omega_a} = 98 \text{ kg/cm}^2.$$

b) Relaxations. Retraits et fluages.

Il correspondent à 13 kg/mm² dans le tirant donnant un effort :

$$F'_s = 98 \text{ t.}$$

c) Contrainte à la prétraction :

$$\text{Tirant } n_a = 89 + 13 = 102 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Béton } n_b = \frac{152 + 98}{1\,550} = 160 \text{ kg/cm}^2.$$

2° TIRANT EN FIL D'ACIER MI-DUR DE BÉTON ARMÉ.

Caractéristiques : limite élastique 40 kg/mm². Rupture 70 kg/mm² étiré à 50 kg/mm².

Section du tirant $\omega_a = 220 \text{ cm}^2$. Même section de membrures, mêmes efforts.

a) Contraintes après relaxation, pour les efforts ci-dessus, membrure inférieure :

$$\text{Tirant } n_a = \frac{670}{220} = 30,5 \text{ kg/mm}^2.$$

Béton, $m = 6$, section nette, $\omega_b = 1\,100 - 220 = 880$

$$n_b = \frac{152}{\omega_b + 6\omega_a} = 70 \text{ kg/cm}^2.$$

b) Relaxation. Retrait $\frac{0,25}{1\,000}$, fluage $m = 10$ appliqué à la con-

trainte permanente finale $n_b' = 70 \text{ kg/cm}^2$ soit $\frac{0,35}{1\,000}$.

Contraction effective avec $\varpi = \frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{220}{880}$ et $m = 10$.

$$T_1 = \frac{0,25 + 0,35}{1 + 10\varpi} = \frac{0,17}{1\,000}$$

Décompression du béton :

$$T_1' = \frac{0,60 - 0,17}{1\,000} = \frac{0,43}{1\,000}$$

Contrainte de relaxation :

$$\text{Tirant } E_a r_1 = 3,4 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Béton } E_b r_1' = 86 \text{ kg/cm}^2.$$

c) Contraintes à la prétraction :

$$\text{Tirant } n_a = 30,5 + 3,4 = 33,9 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Béton } n_b = 70 = 86 = 156 \text{ kg/cm}^2.$$

d) Remarques. Prétraction partielle.

Avec les conditions ci-dessus, le tirant est maintenu en prétraction pour la surcharge, avec corrélativement le maintien en compression du béton, l'allongement du tirant étant ainsi limité à $\frac{0,2}{1\,000}$. Mais ici la contrainte correspondante du tirant

($n_{as} = 7 \text{ kg/mm}^2$) donnerait une déformation du même ordre pour le fil enrobé avec mise en extension du béton. Cette nuance d'acier permet donc de n'effectuer la prétraction que pour la charge permanente tout en réglant les contraintes. Elle fournit une solution que ne pourrait donner l'acier doux, les suppléments de poids et d'enrobage étant alors prohibitifs, le réglage des contraintes de la membrure supérieure restant imposée, l'état de contrainte du béton armé n'étant pas acceptable. Ces solutions conviennent pour les portées moyennes et grandes à faible rapport surcharge-charge; mais pour les portées de plusieurs fois 65 m le fil H. L. E. s'impose pour réduire les poids d'acier et d'enrobage, à moins de recourir à l'armature mixte suivante, qui a été déjà signalée.

3° ARMATURE MIXTE.

Pour la portée de 65 m on a les conditions suivantes :

Section de fil H. L. E. 65 cm² mis en prétraction
Section d'acier doux 75 cm² sans prétraction.

La prétraction n'est faite que pour équilibrer la charge permanente (518 t, $n_a : 80 \text{ kg/mm}^2$) la section totale intervenant ensuite, après achèvement de la poutre et enrobage du tirant, pour les surcharges (152 t, $n_a = + 10,9 \text{ kg/mm}^2$) la déformation étant celle de l'acier enrobé. Les relaxations n'interviennent plus.

On obtient ainsi une solution générale avantageuse (sans surcharges pour la prétraction) comportant le réglage choisi des contraintes. En outre la sécurité aux déformations pour un dépassement des surcharges est largement assurée.

B. — PETITE PORTÉE. POUTRE D'ESSAI DE 10 m

Le large esprit libéral des organismes français (S. N. C. F. et services routiers) qui s'est manifesté notamment en permettant l'exécution de ponts métalliques soudés et d'ouvrages en béton précontraint, dès le début de ces techniques, apparaît encore dans l'autorisation qui a été donnée par le Service de la Reconstruction routière et le service des Ponts et Chaussées de l'Eure, de construire une poutre expérimentale de 10 m du type indiqué ci-dessus pour le pont de 65 m.

Voici comment se présente pour cette poutre l'emploi d'acier de diverses nuances.

La poutre (fig. 26 et 27) est conçue comme un élément de 1 m de largeur sous chaussée d'un pont route de 10 m de portée. Cette portée ne permet pas la pleine utilisation de la matière mais suffit à titre démonstratif.

La poutre est exécutée avec tirant en fil H. L. E. dans les conditions suivantes :

Section du tirant $\omega_a = 8 \text{ cm}^2$.

Béton d'enrobage $6 \times 80 = 480 \text{ cm}^2 = \omega_b$.

Efforts centrés dans les membrures :

Poids propre	12 t
Surcharge.....	44,5 t
TOTAL	56,5 t

1° TIRANT EN FIL H. L. E.

a) Contraintes après relaxation ($m = 6$)

$$\text{Tirant } n_a = \frac{56,5}{8} = 71 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Béton } n_b = \frac{44,5}{480 + 6 \times 8} = 84 \text{ kg/cm}^2$$

b) Relaxations. — Avec un retrait de $\frac{0,25}{1\,000}$ on a pris 13 kg/mm² dans l'acier pour neutraliser les relaxations correspondant à un effort de 10,4 t.

DEMI-ÉLEVATION

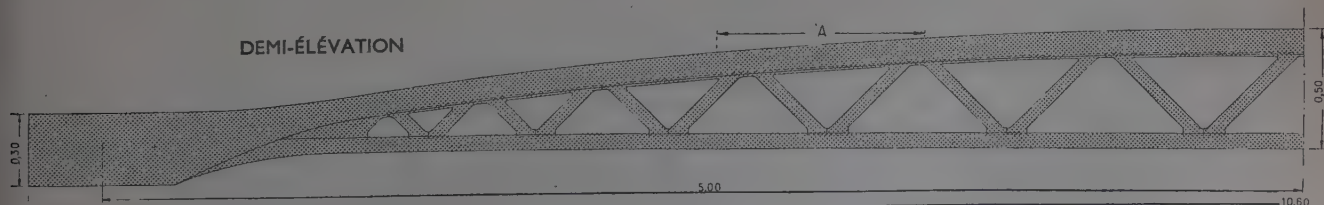


FIG. 26 a. — Poutre parabolique de 10 m.

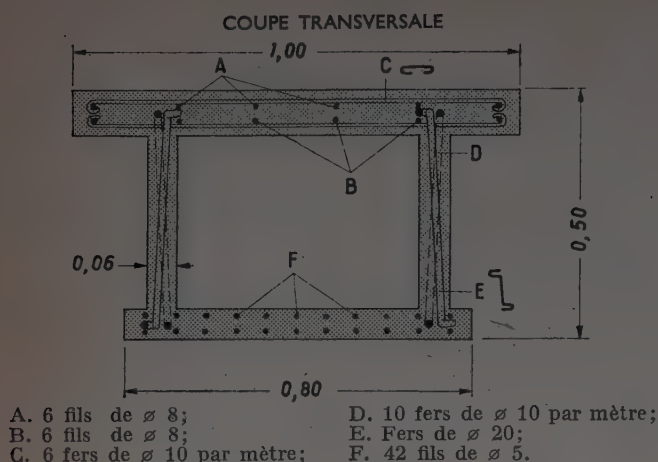


FIG. 26 b. — Poutre parabolique de 10 m.

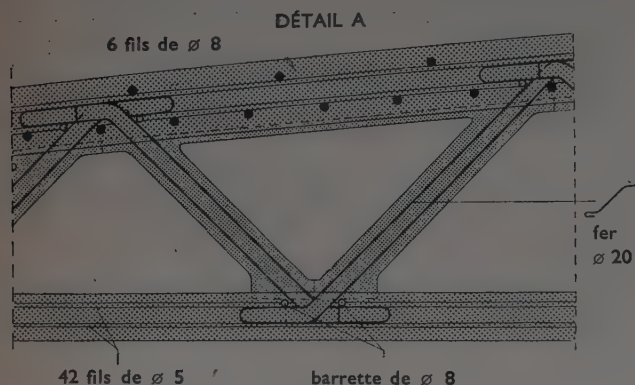


FIG. 26 c. — Poutre parabolique de 10 m.

c) Contraintes à la prétraction :

$$\text{Tirant } n_a = 84 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Béton } n_b' = 105 \text{ kg/cm}^2$$

(on a prévu une majoration de 4 t lors de l'exécution pour tenir compte d'un supplément de surcharge).

2° TIRANT EN ACIER DOUX.

On peut ici employer l'acier doux sans modifier la membrure inférieure (enrobement). On limitera la contrainte à 13 kg/mm^2 après relaxation l'acier étant tiré à 30 kg/mm^2 pour mieux satisfaire à la prétraction.

On prendra $\omega_a = 44 \text{ cm}^2$, mêmes efforts.

$$\text{Section nette} = 480 - 44 = 436, \text{ d'où } \omega = \frac{1}{10}.$$

a) Contraintes après relaxation :

$$\text{Tirant } n_a = 12,8 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Béton } n_b' = \frac{44,5}{\omega_b + 6\omega_a} = 63 \text{ kg/cm}^2.$$

b) Relaxations.

$$\text{Retrait } \frac{0,25}{1000}, \text{ fluage } m = 10 \text{ pour } 63 \text{ kg/cm}^2, r' = 0,32.$$

Contraction effective ($m = 10$).

$$r_1 = \frac{0,57}{1 + 10\omega} = \frac{0,285}{1000}, \text{ contrainte } 5,7 \text{ kg/cm}^2.$$

Décompression du béton :

$$r_1 = \frac{0,285}{1000}, \text{ contrainte } 57 \text{ kg/cm}^2.$$

c) Contraintes à la prétraction :

$$\text{Tirant } n_a = 18,5 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Béton } n_b' = 120 \text{ kg/cm}^2.$$

d) Remarques. Réglage des contraintes.

Avec l'acier doux la prétraction n'est évidemment pas nécessaire pour réduire les déformations, mais elle permet le réglage des contraintes réduisant d'un quart la contrainte maximum du béton armé. On peut évidemment envisager l'acier mi-dur ou l'armature mixte.

C. — CONCLUSION

On remarque la grande souplesse que permet notre conception dans l'emploi des armatures du tirant. Le choix de la solution dépend de la portée des poutres, du rapport surcharge-charge, des moyens d'exécution envisagés, etc.



FIG. 27. — Photographie de la poutre de 10 m.

LIANTS HYDRAULIQUES, N° 8

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

EXPOSÉ DU 4 MAI 1951

SOUS LA PRÉSIDENTE DE **M. A. CAQUOT**, Membre de l'Institut.



Vue du parement amont du barrage de Bort.

PRÉPARATION DU CIMENT DE LAITIER PAR VOIE HUMIDE
LE PROCÉDÉ TRIEF

Son application au barrage de Bort-les-Orgues.

Par **M. M. MARY**, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées,
Directeur de la Région d'Équipement Massif Central I de l'Électricité de France.

ALLOCUTION DU PRÉSIDENT

J'ai le grand plaisir aujourd'hui de vous présenter M. MARY, s'il est besoin de présenter l'Ingénieur en Chef de l'Électricité de France qui a réalisé des ouvrages très importants. Il dirige actuellement les travaux du barrage de Bort-Les-Orgues.

Je voudrais vous faire un bref historique de l'application du procédé TRIEF à un travail aussi important que le barrage de Bort, puisque ce barrage est le plus important qui soit en construction à l'heure actuelle en France et dans l'Union Française.

Cela se passait à l'époque héroïque qui a suivi la Libération : mon ami le Président BOUTET m'avait en Belgique mis en rapport avec M. TRIEF, et j'allais voir son installation. Je vis avec plaisir qu'il obtenait des résultats magnifiques puisqu'il livrait des agglomérés avec des résistances en ciment de laitier qui dépassaient 750 kg/cm².

D'autre part, nous étions dans une situation extraordinaire. Génissiat ne marchait qu'à une allure ralentie parce qu'on ne pouvait pas trouver de ciment : beaucoup d'usines ayant été bombardées, mais surtout le charbon manquait.

L'Électricité de France m'avait fait connaître à différentes reprises ses difficultés et nous avons eu des conférences pour le transport et l'amélioration de la situation de Génissiat. Lorsque le problème de Bort s'est posé, il est apparu qu'on ne trouverait pas suffisamment de ciment pour faire cette construction dans les délais utiles prévus.

Le procédé TRIEF prenait donc un intérêt particulier et nous avons trouvé dans la direction de l'Électricité de France et particulièrement auprès de M. MARY, des hommes assez compréhensifs pour oser appliquer à une échelle exceptionnelle un procédé nouveau. Par ailleurs, nous avons convaincu une entreprise : les Entreprises Métropolitaines et Coloniales dont le Chef M. DUBOIS avait assez d'audace pour faire ce travail se montant à plusieurs milliards en utilisant un procédé nouveau.

A vrai dire, ce procédé se présentait bien tant par les résultats qui étaient obtenus en Belgique dans le chantier de M. TRIEF que par la qualité du ciment de laitier. Le laitier à base de silicate monocalcique donne des bétons d'une qualité nettement supérieure aux bétons de ciment de Portland, puisqu'ils n'ont presque pas d'hydrate de chaux libre. Ils sont ainsi beaucoup plus stables que les bétons formés avec du ciment de Portland qui est dans les travaux hydrauliques un ciment médiocre comparé au laitier bien préparé. Mais l'habitude n'était pas prise et le Cahier des charges imposaient encore des ciments de Portland. C'est donc grâce à cette audace raisonnée de l'Électricité de France d'une part, des Entreprises Métropolitaines et Coloniales d'autre part, qu'on a décidé de faire l'application du ciment de laitier.

Cette application à l'heure actuelle est un gros succès économique grâce à l'activité du chantier. M. l'Ingénieur en Chef MARY me disait que l'on pourra ainsi économiser 350 millions de mètres cube d'eau cette année par la mise en service dans des conditions pluviométriques exceptionnellement favorables d'un ouvrage particulièrement résistant et remarquablement étanche. On a donc à l'heure actuelle gagné une somme énorme, ces 350 millions de mètres cubes représentant certainement à l'altitude voulue un nombre de kilowatt-heures à peine plus faible. Vous voyez donc que l'économie financière qui résulte de l'accélération des travaux est fort importante. Je ne parle pas de l'économie financière qui résulte de l'application du laitier. M. MARY vous en entretiendra. Dans l'avenir cette économie pourra être beaucoup plus importante encore, car maintenant le procédé est bien connu et pourra être appliqué avec certitude.

J'ai donc le plaisir de passer immédiatement la parole à M. MARY qui a su avoir confiance et qui a su étudier le problème ; il va vous décrire comment les faits se sont passés.

RÉSUMÉ

Le barrage de Bort, sur la Dordogne, a pu être construit à une cadence exceptionnellement rapide et dans des conditions techniques très satisfaisantes grâce à l'emploi du procédé TRIEF de broyage des laitiers par voie humide. Ce procédé permet d'obtenir économiquement un liant très finement moulu et qui s'adapte parfaitement au bétonnage en grande masse.

Des essais préliminaires portant notamment sur les conditions de réception du laitier granulé, sur le rendement du broyage par voie humide et sur la proportion optimum de ciment d'addition ont été effectués au laboratoire du chantier. Ils ont mis en évidence, en particulier, la constance remarquable des propriétés hydrauliques des laitiers granulés produits par un même haut fourneau, délivrant les utilisateurs de toute crainte à priori sur un procédé qui conduit à utiliser le produit aussitôt après le broyage.

L'expérience faite à Bort mérite d'être renouvelée, notamment dans tous les cas où le matériel peut être amorti sur une durée assez longue, et dans le cas où le lieu d'utilisation n'est pas trop éloigné du lieu de production du laitier.

SUMMARY

The dam of Bort on the Dordogne was built very rapidly and effectively with the help of the TRIEF process for the wet crushing of blast furnace slag. This process gives a finely ground binder which is well suited to the concreting of large blocks.

Preliminary tests dealing with the acceptance of the slag in its granular form, the efficiency of the wet crushing and the best proportions for the cement and slag mix were performed at the site laboratory. They showed the remarkable constancy of the hydraulic properties of the granular slag from the same blast furnace. Builders need therefore have no fears about organizing their site so as to use the slag product immediately after crushing.

The experiment at Bort deserves to be repeated, particularly where the plant can be amortized over a reasonably long period and wherever the site is not too far from the blast furnace.

EXPOSÉ DE M. MARY

INTRODUCTION

Avant la guerre, nous avons reconnu, au cours d'essais de laboratoire, que le laitier granulé est susceptible de donner des ciments de haute qualité à condition d'être finement broyé.

Les ciments de laitier vendus couramment sur le marché français ont une finesse de mouture insuffisante pour que toutes les qualités hydrauliques de ce produit soient utilisées rationnellement.

Les ciments de laitier sont spécialement adaptés au bétonnage en grande masse, car leur chaleur totale d'hydratation est plus faible que celle des ciments artificiels. Un broyage très fin conserve au ciment de laitier la propriété de dégager lentement sa chaleur d'hydratation. Il a, par ailleurs, l'avantage de conférer au béton une grande onctuosité, d'où une excellente maniabilité et une grande imperméabilité.

Enfin, le ciment de laitier présente un comportement bien supérieur au ciment artificiel vis-à-vis de l'attaque par les eaux pures, et son emploi est particulièrement indiqué dans les ouvrages exécutés en terrain granitique, par exemple, le Massif Central.

En 1939, nous nous proposons d'inviter les fabricants de ciment de laitier à envisager la fourniture de ciments à fine mouture pour la construction du barrage de l'Aigle. La guerre ne nous a pas permis de donner suite à cette idée et l'ouvrage a été construit en ciment double cuisson du Teil, qui présente les caractéristiques d'être riche en silicate dicalcique et d'être fin, propriétés particulièrement avantageuses pour le bétonnage en grande masse.

Après la guerre, la question s'est posée de nouveau pour la construction du barrage de Bort, dont le volume

est de 660 000 m³. Mais, à cette époque, les cimenteries spécialisées dans le broyage des laitiers étaient insuffisamment équipées en moyens de broyage et ne pouvaient pas s'engager à nous livrer les produits spécialement traités que nous leur demandions.

Depuis cette époque, certaines cimenteries se sont équipées et vendent du ciment de laitier surmoulu de la classe 250-315.

C'est alors que M. le Président CAQUOT nous a signalé l'intérêt que pouvait présenter pour nous le procédé de broyage par voie humide imaginé et utilisé depuis de nombreuses années en Belgique par M. TRIEF.

Nous avons pu constater que l'usine de M. TRIEF, qui fabrique des produits moulés, obtient des bétons de très haute résistance, extrêmement réguliers, et qui présentent entre autres la particularité remarquable d'être à peu près insensibles à l'action des intempéries dès leur démoulage.

Nous avons pu voir par exemple que des tuyaux pouvaient être conservés en été en plein soleil sans se fissurer même quand on négligeait de les arroser.

Nous avons donc procédé à une étude minutieuse de la question et, après avoir acquis la conviction qu'il n'y avait pas grand'chose à redouter, nous avons pris la décision, en accord avec notre entrepreneur, les « Entreprises Métropolitaines et Coloniales », de monter une installation de broyage par voie humide à Bort.

Cette décision un peu téméraire était naturellement tempérée par un ensemble de dispositions qui aurait permis de revenir instantanément à l'emploi du ciment artificiel en cas d'échec, d'ailleurs très peu probable.

RAPPEL DES PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES LAITIERS DE HAUT FOURNEAU

Rappelons que le laitier de haut fourneau utilisé pour la fabrication des ciments métallurgiques est obtenu par le refroidissement brusque de la gangue en fusion des minerais employés pour la fabrication de la fonte; cette gangue, refroidie par un courant d'eau intense, se présente sous forme de granulé de quelques millimètres de diamètre. Le laitier granulé se trouve à l'état amorphe non cristallisé. La partie vitrifiée est généralement supérieure à 95 %. Les qualités hydrauliques du produit dépendent essentiellement de la perfection de la granulation.

La granulation des laitiers est conditionnée par la température d'élaboration dans le haut fourneau et par la composition chimique. Les laitiers se classent ainsi en six catégories qui sont, par ordre croissant de la température d'élaboration :

- Le laitier de fonte Thomas pour aciérie;
- Le laitier de fonte Martin;
- Le laitier de fonte hématite pour fonderie;

- Le laitier de fonte de moulage pour fonderie (phosphoreuse);
- Le laitier à haute teneur en alumine;
- Le laitier de fonte Spiegel et autres fontes manganésées.

La fonte Thomas pour aciérie constitue la majeure partie de la production; elle correspond à une allure du haut fourneau dite froide; la granulation du laitier l'amène à prendre la forme de pellicules ou coquilles, et la densité apparente du produit est voisine de 1. C'est ce laitier qui est utilisé en cimenterie.

Les autres fontes sont dites d'allure chaude, les oxydes de silicium et de manganèse exigeant pour leur réduction une température plus élevée; les laitiers sont plus riches que les précédents en chaux et en silice; ils se présentent après trempe sous forme de farine de densité apparente faible (0,5).

Certains laitiers d'allure très chaude, réfractaires et fortement chargés en alumine se granulent difficilement. Leur refroidissement étant trop lent, même au contact

d'eau froide, ils cristallisent partiellement et perdent la majeure partie de leurs qualités hydrauliques.

La facilité de granulation, jointe à la connaissance de la basicité, renseigne le conducteur du haut fourneau sur la marche de l'opération. Il recherchera par conséquent, pour les besoins propres de la métallurgie, à obtenir un laitier de propriétés constantes, donnant du même coup au cimentier un produit régulier.

Nous voyons ainsi apparaître deux éléments essentiels dans la fabrication du laitier : la trempe et la composition chimique.

Si nous avons insisté sur cette question, c'est que nous avons dû apprendre à recevoir les livraisons de laitier granulé. Le produit après broyage devant être utilisé presque immédiatement dans la construction de l'ouvrage, il était essentiel de pouvoir reconnaître par avance ses qualités hydrauliques. Lorsqu'on construit un ouvrage avec un ciment tout préparé, on a le temps de faire des essais avant l'emploi. Dans le cas présent, il fallait être certains qu'en utilisant le laitier aussitôt après le broyage, et sans avoir le temps matériel de contrôler les qualités du produit broyé, des surprises désagréables n'apparaîtraient pas au cours de la période du durcissement.

ESSAIS DE RÉCEPTION

La réception des laitiers se fait généralement d'après l'aspect; la température en marche du haut fourneau et la composition chimique étant constantes, un agent à l'œil exercé détermine, d'après l'aspect de la granulation, les lots qu'il peut accepter et ceux qu'il doit refuser.

Nous avons recherché s'il existait des méthodes scientifiques permettant à cette opération essentielle de présenter une garantie meilleure.

On nous a signalé deux méthodes d'examen physique, la lumière de Wood et l'essai de recalescence.

L'examen en lumière de Wood consiste à placer sous une lampe à vapeur de mercure munie d'un écran permettant l'émission de rayons ultra-violet, l'échantillon de laitier pour déceler les parties cristallines et les parties amorphes; les particules amorphes montrent une fluorescence rosée tandis que les particules cristallisées pré-

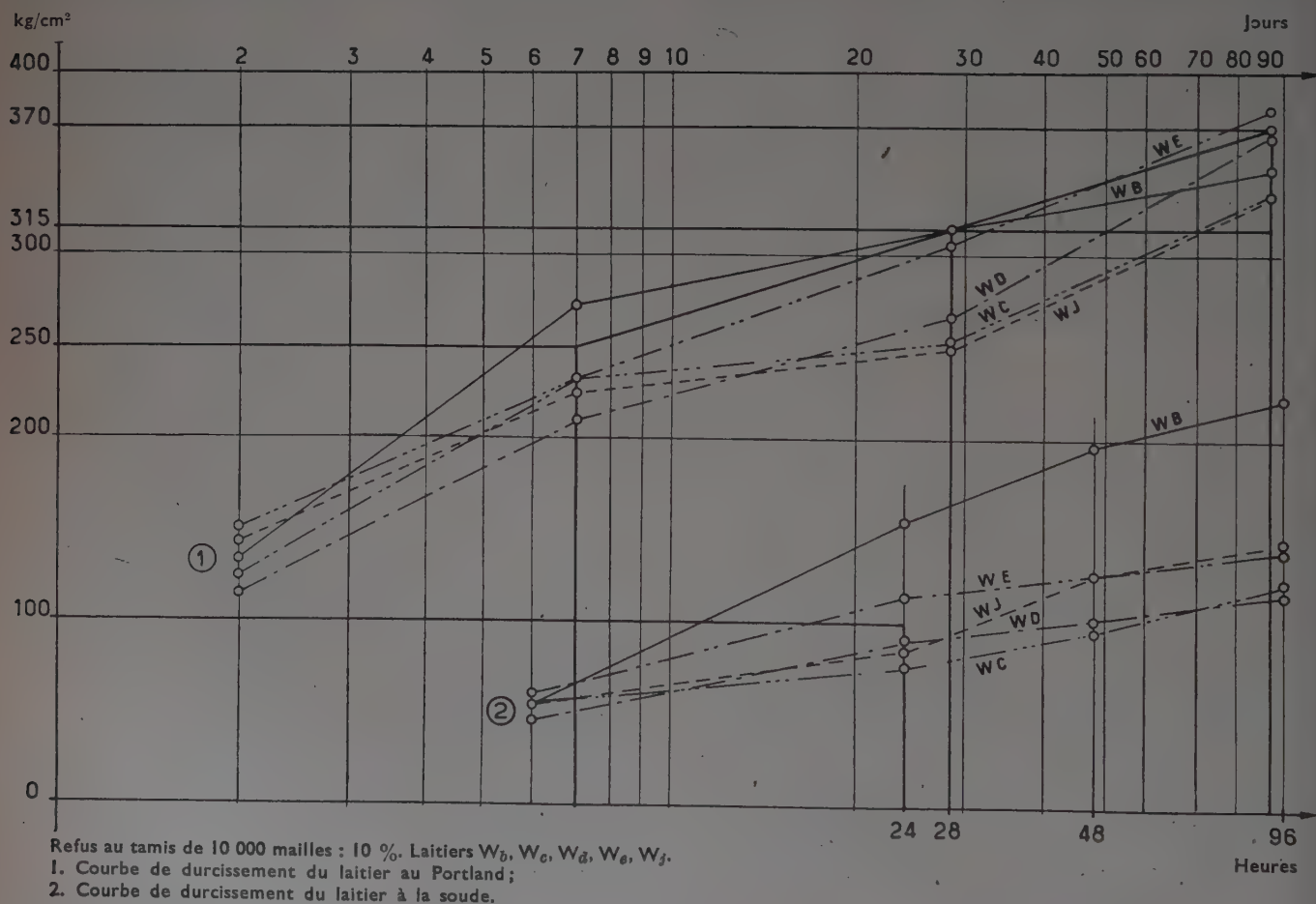


FIG. 1. — Résistance comparée du laitier au Portland et des laitiers à la soude.

sentent un aspect bleu sombre ou bleu électrique. On compare la fluorescence générale donnée par le laitier à réceptionner à des laitiers types qui servent de témoins et dont on connaît les qualités hydrauliques.

Nous avons procédé à de nombreux examens d'échantillons en lumière de Wood. Le résultat ne nous a pas semblé bien concluant. Nous avons acquis la conviction que la méthode permet d'éliminer les laitiers mal trempés, mais que ces laitiers se reconnaissent facilement à l'œil nu. La méthode pseudo-scientifique n'apporte pas grand'chose de plus et ne permet pas d'obtenir une classification suffisamment conforme aux propriétés hydrauliques. Par ailleurs, la comparaison ne vaut qu'à l'intérieur d'une fabrication déterminée; par exemple des laitiers d'allure chaude que l'on jugerait acceptables à la lumière de Wood risqueraient cependant d'être impropres à la fabrication des ciments.

L'essai de recalcinescence consiste à chauffer du laitier dans un creuset jusqu'à 1 000 ° et à suivre l'accroissement de la température. On s'astreint à envoyer dans le four électrique un flux thermique constant. On remarque dans la courbe de température une perturbation provoquée par la recalcinescence que l'on observe entre 737° et 870°. Les auteurs de cette méthode ont tenté d'établir une relation entre les particularités de la courbe d'échauffement (température à laquelle commence le phénomène et intensité de la perturbation) et les qualités hydrauliques du laitier. Nous devons avouer que, peut-être pour des raisons particulières à nos essais, nous n'avons guère réussi dans cette voie.

Il ne nous restait donc qu'une ressource : sur chaque livraison de laitier granulé, effectuer au laboratoire un

broyage à finesse déterminée et confectionner des éprouvettes d'essais. Comme nous le dirons dans quelques instants, le chantier de Bort était équipé d'un parc de stockage important, outillé pour permettre le mélange des livraisons. Si une livraison s'était révélée médiocre, l'homogénéisation en aurait diminué les inconvénients. C'est d'ailleurs la méthode utilisée par les fabricants de ciment de laitier. L'expérience nous a montré que cette précaution raisonnable était, en fait, superflue, car les laitiers reçus en usine à simple vue se sont révélés d'une constance vraiment remarquable.

Nous avons, toutefois, mis au point une méthode de réception accélérée, consistant à fabriquer des échantillons de mortier avec de la soude en remplacement du ciment artificiel. Nous avons comparé la courbe de durcissement d'un ciment composé de laitier additionné de 3 % de soude à la courbe de durcissement d'un ciment composé de 68,5 % de laitier, 30 % de ciment artificiel et 1,5 % de sel marin, ce dernier ciment étant celui qui était utilisé dans le barrage.

Nous avons constaté qu'en abscisses logarithmiques, la courbe du ciment à la soude est rectiligne (fig. 1). Les faisceaux de droite passent tous par le point d'abscisse 1 h, résistance 0. Il suffit donc de connaître un point de la courbe pour la connaître toute entière. Par ailleurs, chaque fois que le mortier à la soude a donné plus de 100 kg/cm² à 24 h, le mortier au ciment a donné plus de 315 kg/cm² à 28 j.

C'est donc un test rapide, extrêmement intéressant et qui permet de donner tous apaisements aux utilisateurs éventuels qui n'auraient pas suffisamment confiance dans la réception à vue d'œil.

ESSAIS PRÉLIMINAIRES DE MOUTURE

Ayant ainsi obtenu les garanties que nous souhaitions pour la réception des laitiers granulés, il fallait en outre étudier le problème du broyage par voie humide, en vue de déterminer les caractéristiques des broyeurs auxquels nous avions l'intention de demander une production d'environ 10 t/h.

Il n'existait en service à cette époque que des broyeurs dix fois moins puissants et l'extrapolation considérable méritait un examen attentif.

Le premier stade des études a consisté à examiner la relation entre la finesse du produit broyé et le débit d'un broyeur d'une capacité nominale de 1 t/h.

Ce broyeur, qui avait fonctionné avant la guerre aux mines de Brassac, était constitué par un tube de 6 m de longueur et de 1,06 m de diamètre; il comportait trois chambres; dans la première se trouvaient des boulets de 40 mm de diamètre, avec un coefficient de remplissage de 36 %, la deuxième était remplie à raison de 38 % par des boulets plus petits, la troisième à raison de 38 % par des pulpeux de 60 g; les chambres étaient séparées par des grilles

de 1 cm d'ouverture. Le broyeur entraîné par un moteur de 90 ch, tournait à la vitesse de 37 tr/mn.

Conformément à la technique mise au point par M. TRIEF l'opération consistait à mettre dans le broyeur du laitier granulé additionné d'environ 30 % d'eau.

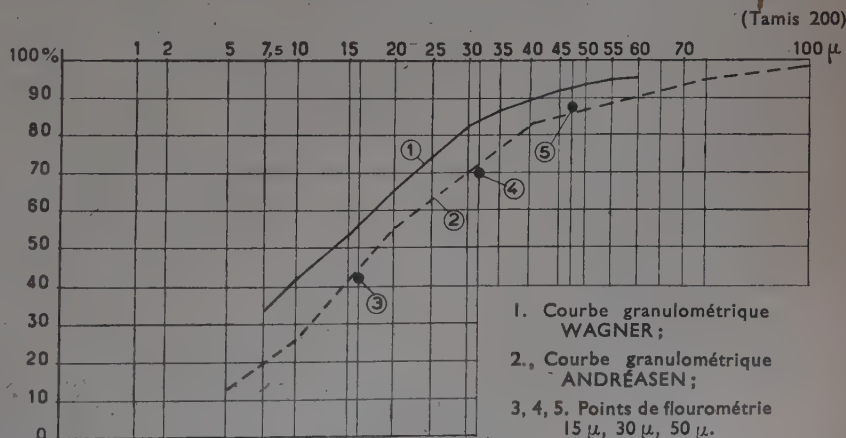


FIG. 2. — Courbes granulométriques d'un laitier broyé.

Le débit du broyeur variant de 990 à 2 636 kg/h, la finesse du produit obtenu a varié de 2 410 à 875 cm^2/g , mesuré au turbidimètre de WAGNER. La courbe est sensiblement linéaire. De même les refus mesurés au flouromètre ainsi qu'au tamis n° 350, varient linéairement. On a déterminé de même la courbe granulométrique du plus fin de ces produits, à l'aide du turbidimètre de WAGNER, du flouromètre et de la pipette d'ANDREASEN (fig. 2).

Constatant une corrélation tout à fait convenable entre ces divers résultats, nous avons décidé de nous en tenir à la méthode du tamisage pour le contrôle journalier des fabrications.

Nous nous étions fixés, pour le résultat à obtenir, sur un ciment de la classe 250-315. Les essais de résistance ont montré qu'il suffisait de s'arrêter à un refus de 10 %

sur le tamis n° 350 (48 μ de vides de mailles). C'est cette règle qui a été suivie en œuvre.

Dans son usine en Belgique, M. TRIEF pousse la finesse beaucoup plus loin. Cela ne présente aucune difficulté. Mais c'est un cas d'espèce et nous avons jugé inutile d'obtenir mieux, à la suite d'une comparaison économique, et en tenant compte du fait que l'usage ne s'est pas encore établi en France de diminuer le dosage des barrages au-dessous de 200 kg/m^3 de béton. Il y a là un terrain de recherches nouvelles que nous avons réservé pour les ouvrages futurs.

Ayant ainsi fixé la finesse souhaitée, l'entrepreneur a pu, au vu des résultats d'essais de broyage, déterminer les caractéristiques des broyeurs, dimensions, constitution interne et vitesse de rotation.

ESSAIS DE RÉSISTANCE

Dans une série d'essais préliminaires, nous avons confectionné au laboratoire des éprouvettes en mortier au tiers avec une série d'échantillons de laitier provenant d'une même usine métallurgique et couvrant, du meilleur au moins bon, toute la gamme des qualités.

Nous avons été surpris de constater la régularité des résultats obtenus lorsque la finesse de mouture est constante. Des échantillons assez mal trempés et d'apparence noire, nous ont donné cependant des résultats très honorables.

Cette constatation nous a paru en elle-même très encourageante, car nous avions dès lors la certitude de ne courir aucun risque d'emploi de matières premières vraiment défectueuses. C'est la conclusion la plus importante de nos essais préliminaires.

Il fallait ensuite déterminer la composition optimum du ciment, c'est-à-dire le pourcentage du ciment artificiel d'appoint. On sait, en effet, que le laitier ne fait pas prise lorsqu'il est seul et qu'il faut l'additionner de chaux qu'on introduit généralement sous forme de clinker de ciment artificiel. Dans notre cas, l'addition se faisait sous forme de ciment artificiel normal dans la bétonnière elle-même.

Par ailleurs, les fabricants de ciment de laitier ajoutent du gypse pour accélérer le durcissement dans les premiers jours. L'addition de gypse dans la bétonnière pouvant présenter des inconvénients dus en particulier à l'incertitude d'une homogénéisation convenable, nous avons adopté, comme M. TRIEF dans son usine de Belgique, du chlorure de sodium en solution, ce qui donne une diffusion immédiate.

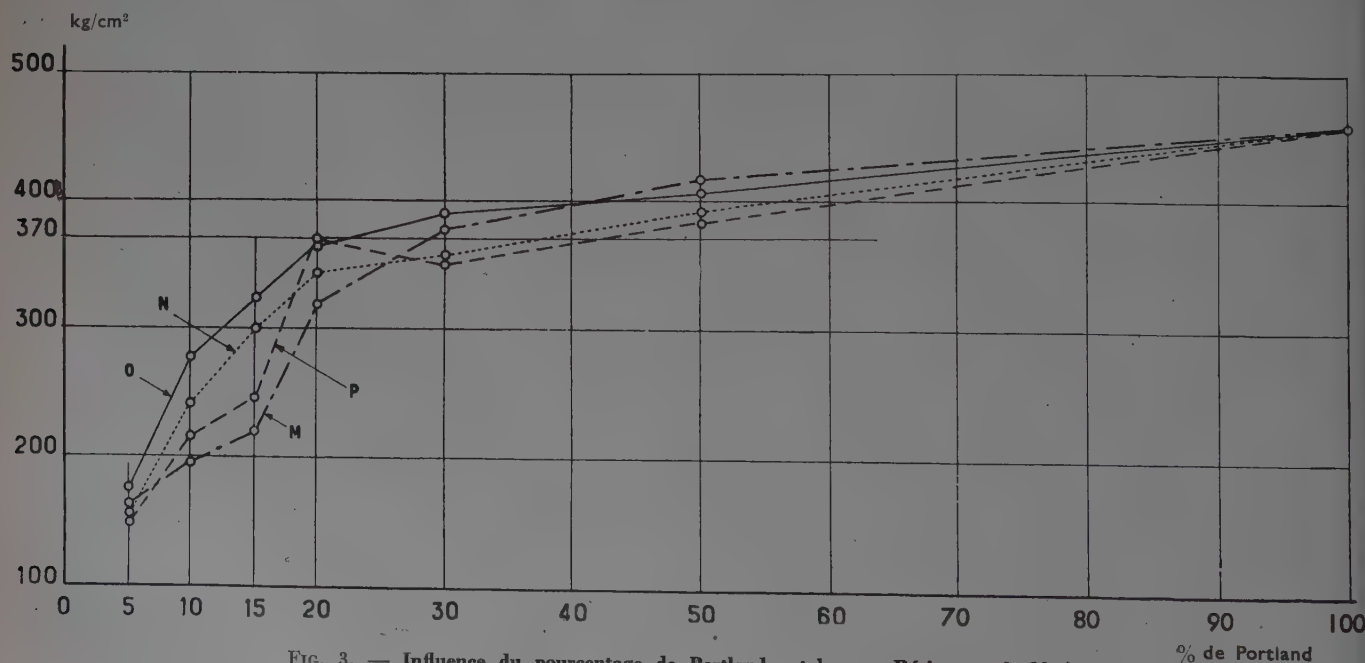


FIG. 3. — Influence du pourcentage de Portland catalyseur. Résistance à 90 j.

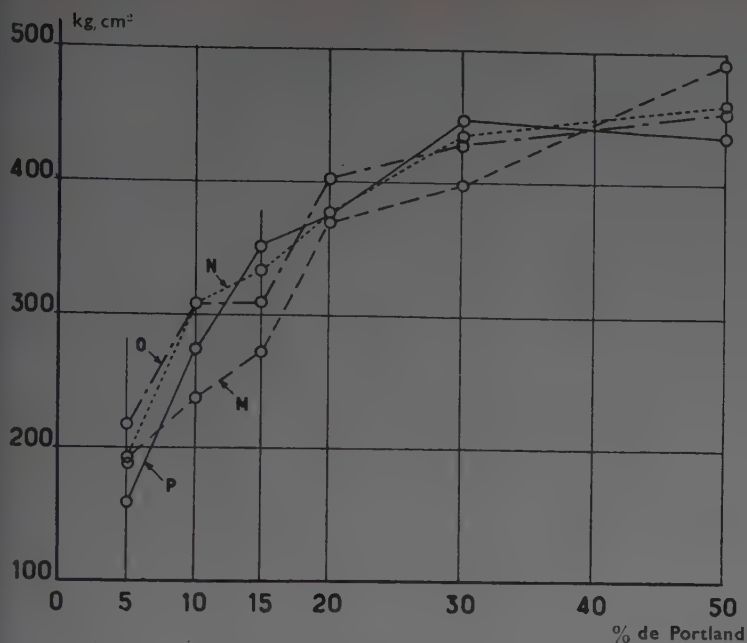


FIG. 4. — Influence du pourcentage de Portland catalyseur.
Résistance à un an.

Nous nous étions donc arrêtés à la composition suivante :

Ciment artificiel	30 %
Laitier	68,5 %
Chlorure de sodium	1,5 %

Une série d'essais de laboratoire a été faite pour vérifier que la proportion de 30 % de ciment artificiel était bien la plus convenable. Les graphiques 3 et 4 donnent respectivement la résistance du mortier à 90 j et à 1 an en fonction du pourcentage de ciment artificiel. Au-

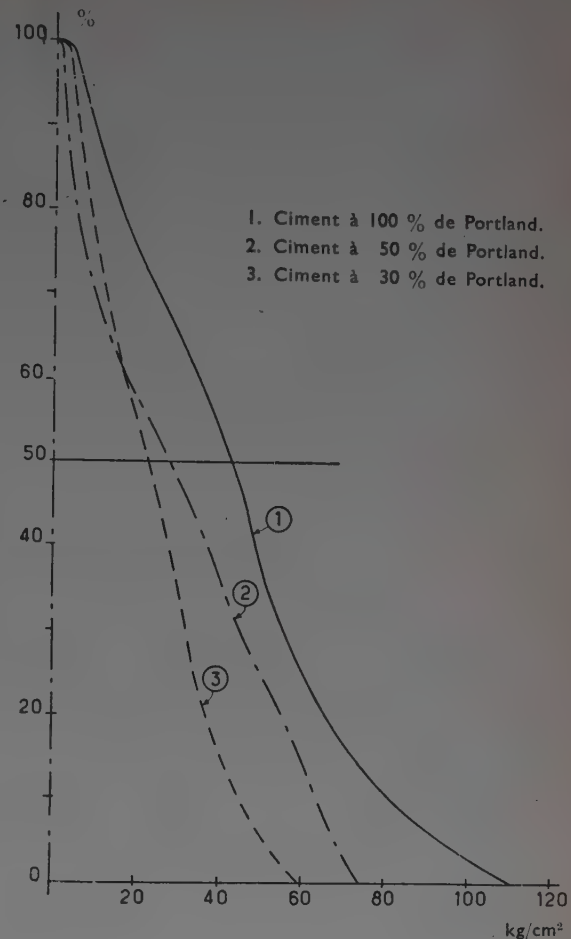


FIG. 6. — Dispersion des résultats à 90 j.

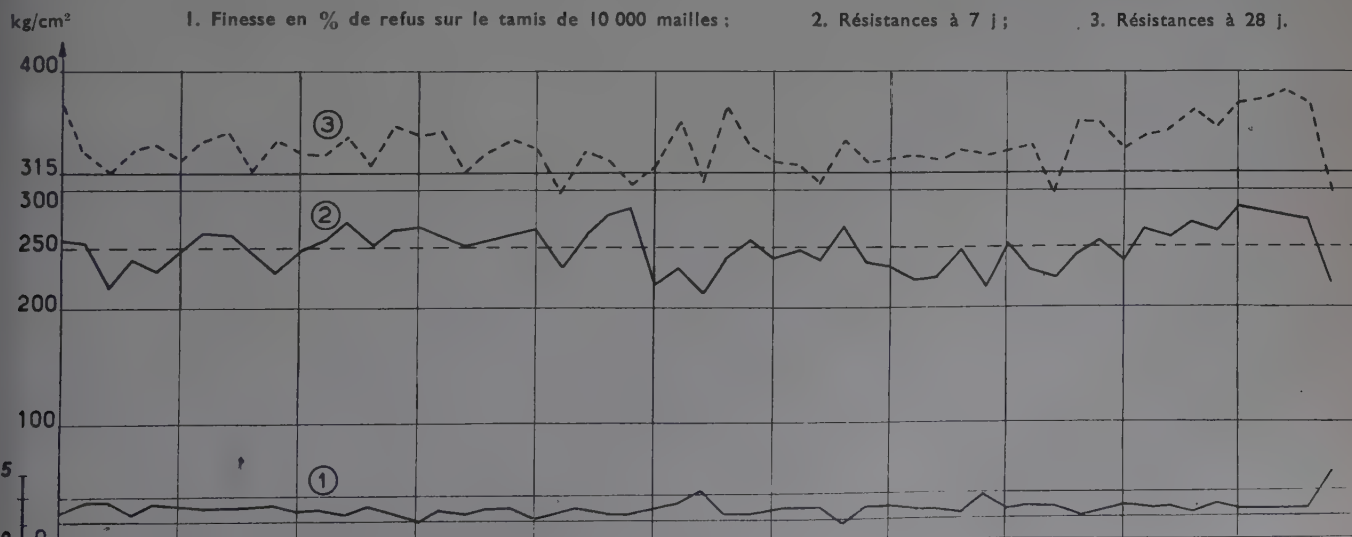
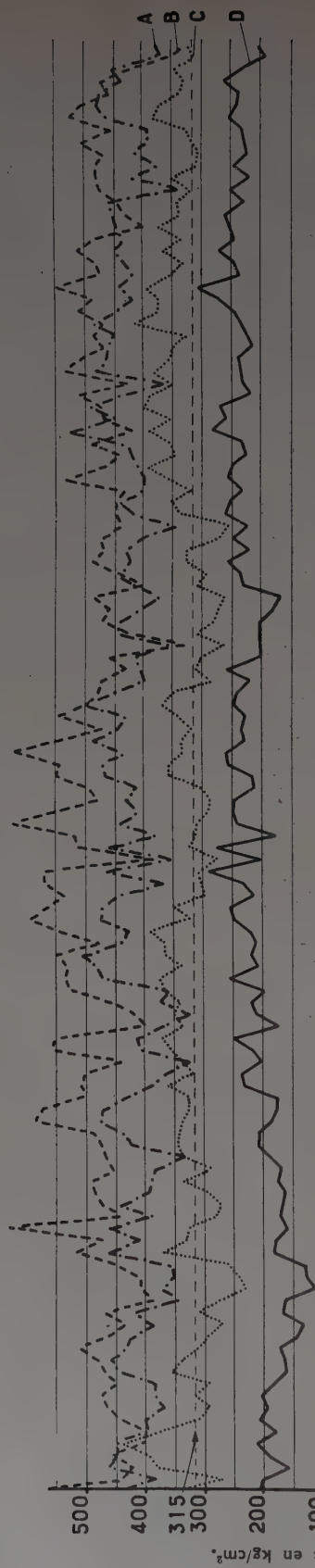


FIG. 5. — Réception des laitiers sur le chantier de Bort.

PORTLAND CATALYSEUR



— 8 —



↑ Refus au tamis de 10 000 mailles/cm².

CIMENT DE LAITIER

A. 90 j; B. 28 j; C. 7 j; D. 2 j.

FIG. 7. — Variation de résistance des livraisons successives de ciment.

dessous de 10 %, la résistance est faible et les résultats peu dispersés. Entre 10 et 30 %, la dispersion est grande et doit provenir d'une mauvaise homogénéisation. Au-dessus de 30 %, la résistance est voisine de celle du ciment artificiel pur et les résultats sont peu dispersés.

Ces résultats ne sont valables que pour un ciment artificiel donné. Avec un ciment plus riche en chaux et pauvre en alumine, la proportion optimum se situerait aux environs de 20 % et même au-dessous. On peut aisément recouper ces résultats par un calcul chimique basé sur la détermination des proportions nécessaires pour fixer entièrement la chaux libérée, sous forme d'aluminate tétracalcique.

Nous terminerons cet exposé sur la qualité des laitiers en montrant, à titre d'exemple, le graphique des essais de laboratoire effectués sur toutes les livraisons pendant 2 mois (fig. 5). Chaque échantillon est traité au broyeur de laboratoire pendant un temps uniforme de 1 h, pour obtenir la même finesse que le broyeur du chantier;

la constance du temps de broyage a pour objet de conserver au laboratoire les écarts de finesse dus aux variations de dureté des différents arrivages et qui se produisent naturellement dans le broyage industriel.

On voit que le produit traité est bien de la classe 250-315. On voit aussi que la dispersion est très faible.

La figure 6 donne la dispersion comparée des résultats à 90 j pour le ciment artificiel pur et pour des ciments à 50 % et 30 % de ciment artificiel. En abscisse on a porté pour de nombreux essais les écarts par rapport à la moyenne en kilogrammes par centimètre carré et en ordonnées le pourcentage d'essais donnant un écart supérieur à l'abscisse. On voit que la dispersion des ciments de laitier est nettement moins grande que la dispersion du ciment artificiel.

La figure 7 montre de même qu'un ciment de laitier préparé avec un ciment artificiel donné présente aux divers âges des variations atténuées.

ORGANISATION DU CHANTIER

Le laitier employé à Bort provient de trois aciéries du bassin de Lorraine.

Il est transporté jusqu'à Bort en wagons tombereaux sans aucune précaution spéciale et déchargé dans un parc de 18 000 t aménagé à proximité de la gare (fig. 8). Les wagons sont déchargés à l'aide d'un pont roulant à benne preneuse. Dans le parc, des scrapers assurent l'homogénéisation des livraisons.

Un téléphérique de 60 t/h assure le transport du parc au sommet de l'usine à béton (fig. 10) qui contient à sa partie haute trois silos de reprise.

Le laitier passe alors par un doseur peseur automatique (fig. 9) et il est introduit dans les broyeurs. L'eau d'appoint est introduite simultanément et réglée par des compteurs de manière à représenter environ 30 % du poids du laitier.



FIG. 9. — Doseur à laitier.

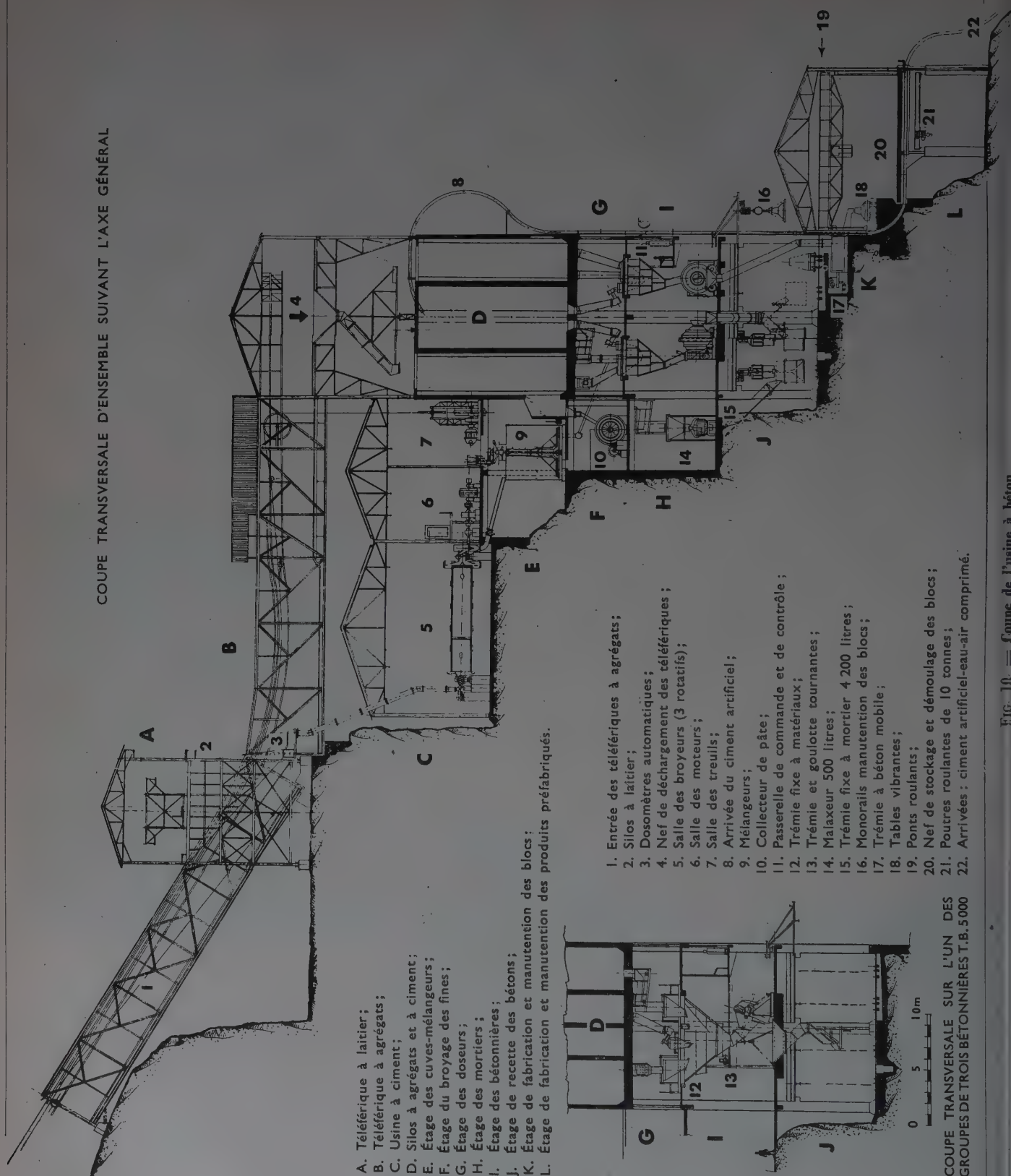
Les broyeurs sont au nombre de trois (fig. 11). Ils ont 10 m de long, 1,80 m de diamètre, ils pèsent 44 t et sont chargés de 42 t de corps broyants. Chacun d'eux est entraîné par un moteur de 500 ch (fig. 12).

Un problème assez difficile s'est présenté au sujet du refroidissement de ces broyeurs. Si la pâte de laitier sort à une température trop élevée, elle risque de faire prise



FIG. 8. — Parc à laitier.

COUPE TRANSVERSALE D'ENSEMBLE SUIVANT L'AXE GÉNÉRAL



- A. Téléférique à laitier;
B. Téléférique à agrégats;
C. Usine à ciment;
D. Silos à agrégats et à ciment;
E. Étage des cuves-mélangeurs;
F. Étage du broyage des fines;
G. Étage des doseurs;
H. Étage des mortiers;
I. Étage des bétonnières;
J. Étage de recette des bétons;
K. Étage de fabrication et manutention des blocs;
L. Étage de fabrication et manutention des produits préfabriqués.

1. Entrée des téléfériques à agrégats;
2. Silos à laitier;
3. Dosomètres automatiques;
4. Nef de déchargement des téléfériques;
5. Salle des broyeurs (3 rotatifs);
6. Salle des moteurs;
7. Salle des treuils;
8. Arrivée du ciment artificiel;
9. Mélangeurs;
10. Collecteur de pâte;
11. Passerelle de commande et de contrôle;
12. Trémie fixe à matériaux;
13. Trémie et goulotte tournantes;
14. Malaxeur 500 litres;
15. Trémie fixe à mortier 4 200 litres;
16. Monorails manutention des blocs;
17. Trémie à béton mobile;
18. Tables vibrantes;
19. Ponts roulants;
20. Nef de stockage et démoulage des blocs;
21. Poutres roulantes de 10 tonnes;
22. Arrivées: ciment artificiel-eau-air comprimé.

COUPE TRANSVERSALE SUR L'UN DES GROUPES DE TROIS BÉTONNIÈRES T.B. 5000

FIG. 10 = Coupe de l'usine à béton



FIG. 11. — Broyeurs à laitier.

pompes et amenée aux doseurs automatiques de l'usine à béton. Celle-ci comprend essentiellement deux groupes de trois bétonnières de 5 000 l (fig. 13).

C'est dans la bétonnière elle-même que se fait le mélange de pâte de laitier, de ciment et de chlorure de sodium qui constituera le ciment de laitier.

Là aussi, nous avons effectué de nombreuses recherches préliminaires ayant

spontanément. Il est nécessaire de ne pas laisser monter sa température au-dessus de 50°. Au début les broyeurs étaient refroidis extérieurement par des jets d'eau, mais il apparut que ce mode de refroidissement ne pouvait pas être assez énergique et alors la décision fut prise d'effectuer le refroidissement par insufflation d'air, à l'intérieur même des broyeurs. Un ventilateur de 6 ch souffle 1,3 m³ d'air par seconde. Cet air se sature de vapeur d'eau et en entraîne plus de 200 kg/h, ce qui, joint au refroidissement produit par l'air lui-même, évacue 145 000 cal/h.

A la sortie des broyeurs, la pâte arrive dans trois cuves mélangeuses de 95 m³ chacune, où elle est brassée sans interruption par un agitateur. Elle est ensuite reprise par



FIG. 13. — Bétonnière basculante.

pour objet de déterminer le cycle de malaxage le plus satisfaisant, pour obtenir dans le temps le plus court une bonne homogénéité. On introduit dans la bétonnière d'abord la pâte de laitier, puis le ciment et les petits agrégats, puis les gros agrégats. C'est l'ordre qui a semblé le meilleur.

A l'aide de cette installation, on aura broyé en fin de chantier 98 000 t de laitier, dont 80 000 pour le barrage de Bort et 18 000 pour le chantier de revêtements

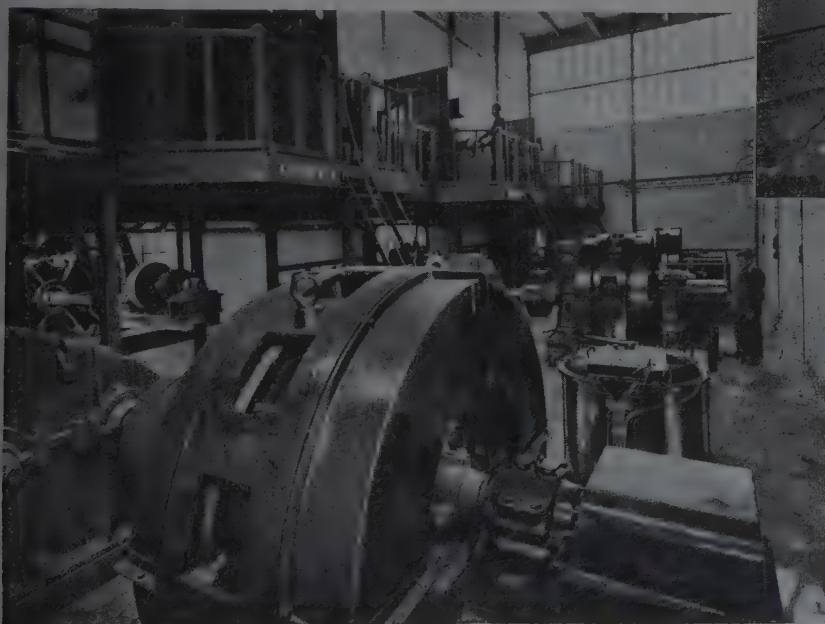


FIG. 12. — Moteurs des broyeurs.

souterrains de la galerie de la Rhue dont nous parlerons dans quelques instants.

Les bétons obtenus ont présenté un aspect gras et onctueux du fait de la finesse du liant; ils se sont mis en place avec aisance et ont donné sans aucune défaillance les résistances requises pour le béton, soit plus de 250 kg/cm² à 6 mois et 300 kg/cm² à 1 an avec un dosage de 200 kg de liant au mètre cube.

Nous devons signaler qu'une difficulté de chantier s'est parfois présentée du fait de la forte teneur en eau du sable extrait de la ballastière. Cette eau, ajoutée à celle de la pâte de laitier et à celle de la saumure était quelquefois un peu trop forte pour assurer le rapport $\frac{C}{E}$ souhaité,

même sans aucune addition d'eau d'appoint. Lorsque cette éventualité s'est présentée, il a fallu augmenter jusqu'à 40 % la proportion de ciment artificiel. Des essais d'essorage du sable ont été entrepris, mais ils n'ont pu aboutir à des résultats convenables en temps voulu.

Pour la même raison, il a été impossible d'utiliser le laitier dans la fabrication des blocs de parement, qui, fortement vibrés, exigeaient un $\frac{C}{E}$ particulièrement élevé.

C'est un point qui méritera de retenir l'attention des utilisateurs futurs, pour bénéficier au maximum de l'emploi du procédé, et en tirer toute l'économie possible.

PRIX DE REVIENT

Nous abordons ici la question cruciale, celle du prix de revient.

Nous dirons tout d'abord que, sur le chantier de Bort, nous n'avons pas fait d'économie par rapport à l'emploi du ciment artificiel. Le bilan est à peu près équilibré.

Le ciment artificiel rendu bétonnière revient à 6 100 F, le ciment de laitier à 3 200 F. L'économie par tonne est donc de 2 900 F soit 290 millions pour 100 000 t.

Cette économie a été absorbée par les installations de chantier, soit 140 millions, plus l'amortissement d'un matériel dont la valeur totale est de 285 millions, ce qui, à 44 % d'amortissement, donne 126 millions.

Mais on commettrait une lourde erreur en utilisant ces chiffres pour conclure que l'expérience ne valait pas la peine d'être tentée et renouvelée.

Si nous examinons pour commencer le cas du barrage

de Bort, nous pouvons affirmer que jamais les cadences de bétonnage obtenues n'auraient été réalisées avec du ciment artificiel, car les cimenteries auraient dû livrer au cours de l'année 1950, 120 000 t de ciment, avec plusieurs mois successifs à 15 000 t. On a assez constaté la difficulté d'obtenir le 1/3 de cette dotation pour affirmer que la campagne de bétonnage aurait été certainement réduite. Or, le barrage a été mis en eau, comme prévu, le 1^{er} mars 1951. Un seul mois de retard aurait fait perdre les 180 millions de mètres cubes d'eau qui ont pu être récupérés sur les crues de mars et qui seront utilisés l'hiver prochain. Le barrage sera plein avant le 1^{er} octobre, avec 470 millions de mètres cubes emmagasinés, ou 250 millions de kilowatts-heure qui seront produits dans les usines d'aval. Ce résultat n'a été acquis que grâce à l'emploi du ciment de laitier.

Le 1^{er} janvier 1950, il n'y avait encore que 100 000 m³ de béton dans l'ouvrage; au cours de cette seule année, l'Entrepreneur en a coulé 435 000 soit les 2/3 du volume total. Dans quelques jours, le barrage sera terminé. Les meilleurs mois ont vu une cadence de 50 000 m³, la meilleure journée 3 200 m³.

Signalons, pour mémoire, un avantage indirect, mais incontestable : la température de durcissement étant plus faible, le refroidissement artificiel de la masse a été moins coûteux qu'avec du ciment Portland.

Pour l'examen d'un emploi futur, il conviendrait de noter toutes les charges exceptionnelles qui ont pesé sur le chantier de Bort, et qui pourraient être évitées, compte tenu de l'expérience acquise :

1^o Lorsque la décision d'utiliser le laitier a été prise, les installations de manutention et de stockage du ciment artificiel étaient déjà entreprises; elles ont été presque intégralement conservées par mesure de prudence, de manière à pouvoir éventuellement revenir sans perte de temps à l'emploi du ciment normal;

2^o Les mises au point inévitables ont demandé un certain délai. Il en est résulté

FIG. 14. — Camion équipé pour le transport de la pâte de laitier.



que, sur un total de 245 000 t de liant, nous n'avons utilisé que 100 000 t de laitier, alors que techniquement nous aurions pu aller jusqu'à 170 000 t. Avec 150 000 seulement, nous aurions réalisé une économie de 150 000 millions;

3° Les conditions topographiques locales ont rendu assez onéreuses les installations fixes. Par ailleurs, par une mesure de prudence, peut-être excessive, nous avons constitué un parc de stockage important. Nous voulions nous prémunir, d'une part, contre les irrégularités des livraisons et du transport par fer, d'autre part contre des irrégularités éventuelles de qualité des laitiers.

L'expérience ayant montré que cette dernière crainte n'était pas fondée, la question pourrait être reprise dans le sens d'une économie.

4° Les immobilisations ont été alourdies par la nécessité de bétonner les 2/3 du barrage dans une seule année.

5° Le chantier de Bort étant très éloigné des lieux de production du laitier, le prix du transport par fer représente une très lourde charge : le produit vaut 283 F au départ et le prix du transport est de 1 827 F, soit à lui seul, plus de la moitié du prix de revient de la pâte rendue à la bétonnière. Un chantier plus voisin des lieux de production du laitier se trouverait placé à ce point de vue dans de bien meilleures conditions.

6° La question de l'excès d'eau dans le sable devrait être étudiée, elle est certainement soluble.

7° Si nous avions pu disposer d'un ciment d'appoint plus riche en chaux et plus pauvre en alumine, nous aurions pu en diminuer la proportion jusqu'à 20 % au lieu de 30 %.

Il est remarquable que toutes les charges anormales qui ont pesé sur le chantier de Bort, et que la prudence la plus élémentaire nous ont conduit à assumer pour cette première expérience, n'aient pas eu pour conséquence un bilan déficitaire.

Cet examen montre que le procédé est extrêmement intéressant quelle que soit l'importance du chantier gros ou moyen, car l'outillage peut être fractionné à volonté. L'économie est d'autant plus grande que les installations fixes peuvent être amorties sur un délai plus long, et que l'on se trouve plus près des lieux de production du laitier.

Le procédé serait par exemple extrêmement payant dans les usines fixes qui livrent le béton à la clientèle d'une ville par camions, ou qui fabriquent des produits moulés, car, dans ces deux cas, la part d'amortissement affectée à chaque mètre cube pourrait tomber à des chiffres très bas.

Pour terminer cette étude des prix de revient, il convient de signaler que le broyage par voie humide ne consomme que 50 kWh environ par tonne (fig. 15); la consommation en corps broyants a atteint 2,5 kg/t, mais ce chiffre pourrait être abaissé par l'emploi d'aciers plus durs; enfin, signalons que le déchargement et le transport par téléphérique ont été assurés par un seul poste de sept hommes et un chef, le broyage par deux postes de cinq hommes et un chef.

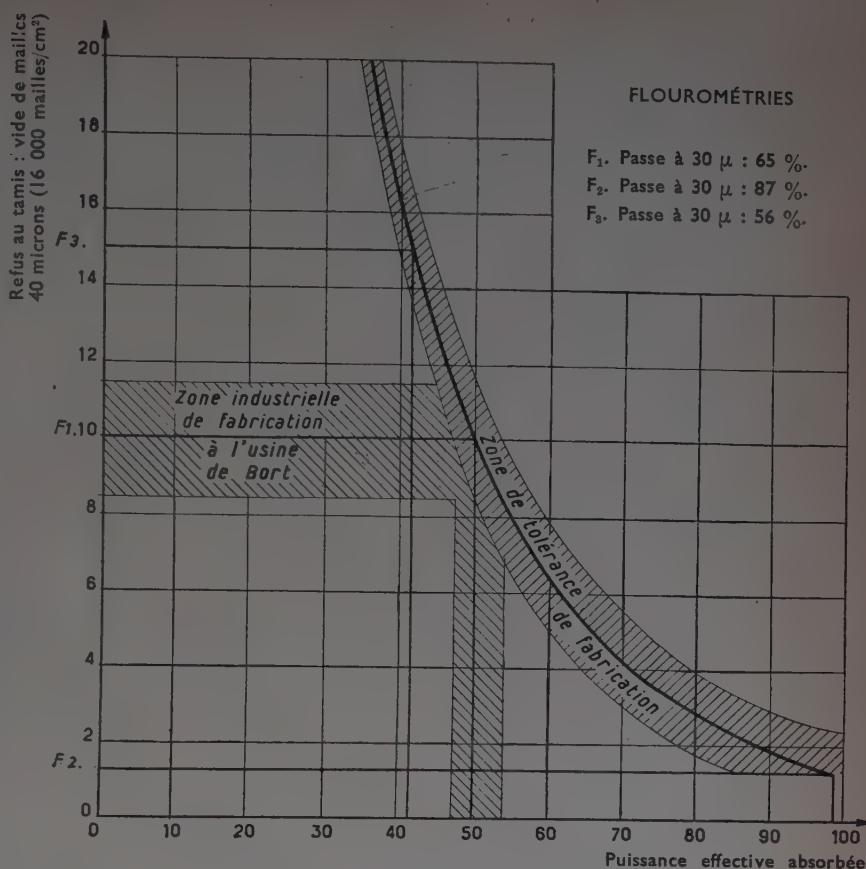


FIG. 15. — Courbes de finesse en fonction des puissances effectives absorbées au broyage.

TRANSPORT DU BÉTON AU CHANTIER DE LA RHUE.

Pour montrer tous les avantages que l'on peut tirer du procédé, nous signalerons qu'un chantier voisin, distant de plusieurs kilomètres, est ravitaillé par camions en pâte de laitier. Il s'agit des revêtements du souterrain de la dérivation de la Rhue dans le barrage de Bort. Pour assurer la pérennité de ces revêtements, construits au contact de terrains granitiques, nous avons décidé de les exécuter en ciment de laitier et nous avons demandé aux « Entreprises Métropolitaines et Coloniales » de vendre de la pâte à « l'Entreprise Fougerolle ».

A chacune des trois fenêtres d'attaque, l'installation de bétonnage a été équipée d'une cuve de capacité suffisante pour emmagasiner la quantité nécessaire pour 24 h et des camions ont été équipés spécialement pour assurer le transport.

Au départ, au chantier de Bort, une cuve de 30 m³ a été installée à 80 m en contre-bas de la station de broyage. Elle est alimentée par une tuyauterie de 4 pouces, qu'on nettoie après chaque remplissage à l'aide d'une sphère en caoutchouc chassée à l'air comprimé.

Les camions ont été équipés d'une cuve de 5 m³ sur chassis Willème de 10 t. Une pompe assure en circuit fermé le malaxage pendant le transport; à l'arrivée, elle refoule la pâte de laitier dans la cuve; elle est entraînée par un moteur à essence de 15 ch.

La cuve d'arrivée est placée au-dessus de la bétonnière; elle comporte un dispositif de malaxage. Un robinet

- A. Couverture de protection contre pluie et poussière;
- B. Mécanisme du mélangeur;
- C. Cuve à pâte de laitier;
- D. Poste de commande
- E. Cuve à saumure;
- F. Commande des vérins;
- G. Doseur à pâte;
- H. Circuit de vidange;
- I. Flexible de prise sur la citerne;
- J. Raccord rapide;
- K. Circuit fermé;
- L. Vers la deuxième bétonnière;
- M. Départ de laitier;
- N. Bétonnière;
- O. Pompe.

Le camion est supposé à la place de la deuxième bétonnière pour faciliter la compréhension du schéma.

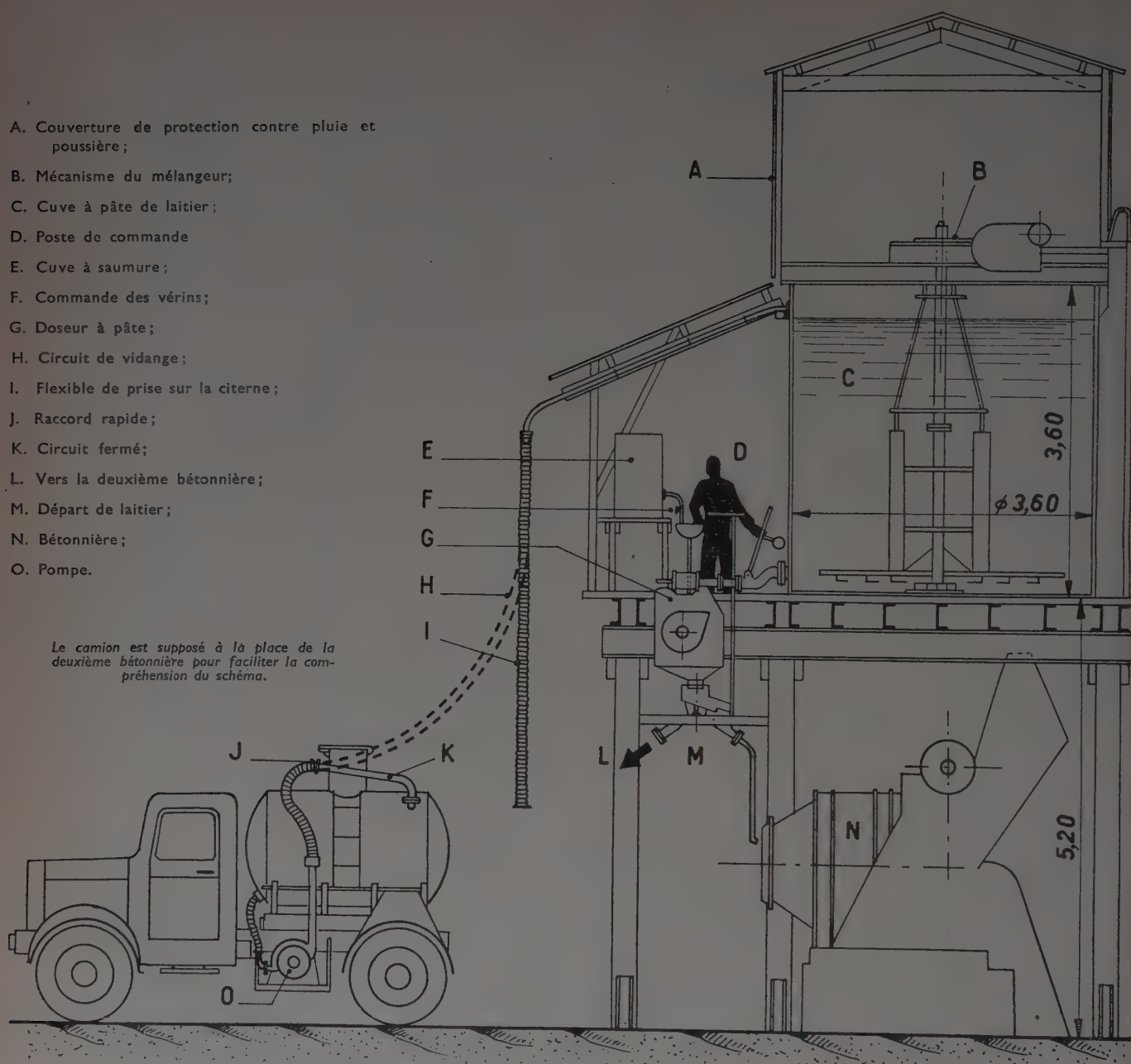


FIG. 16. — Alimentation d'un chantier de bétonnage par camion-citerne.

à commande pneumatique permet d'alimenter le doseur volumétrique de la bétonnière que l'on remplit à vue.

Toutes les commandes sont réunies à la portée du conducteur de la bétonnière.

Nous n'avons qu'à nous louer de cette technique, qui donne toute satisfaction, et qui permet d'apporter chaque jour 100 à 150 t de laitier au chantier. Les figures 14 et 16 montrent ces dispositifs.

UNE DERNIÈRE QUESTION D'ORDRE TECHNIQUE.

Avant de terminer cet exposé, nous nous proposons de signaler une constatation très intéressante que nous avons eu l'occasion de faire sur deux barrages en construction et qui montre, une fois de plus, l'intérêt que présente l'utilisation des ciments qui dégagent lentement leur chaleur de durcissement. Il s'agit des contraintes anormales qui se produisent, du fait du gradient de température, dans un béton jeune coulé sur un béton ayant

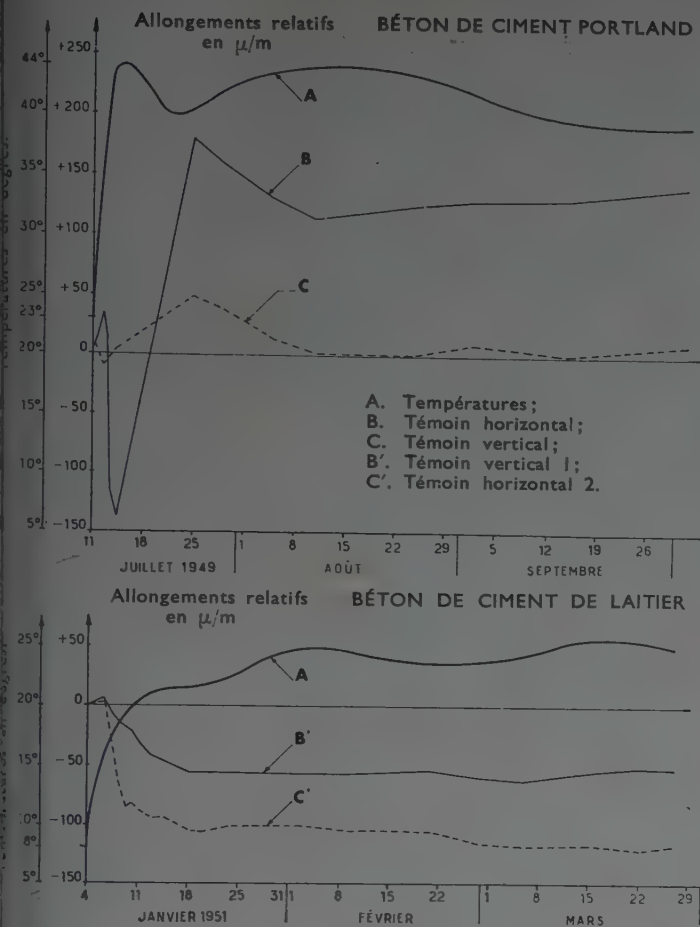


FIG. 17. — Étude des déformations aux voisinages du joint de reprise d'une levée de 1,50 m.

déjà fait sa prise. La répartition des températures au voisinage de la surface de reprise présente un gradient local d'autant plus élevé que le dégagement de chaleur est plus brutal; l'égalisation n'a pas le temps de se faire.

Pour analyser ce phénomène, nous avons placé des extensomètres acoustiques sur une surface de reprise dans un ouvrage exécuté en ciment artificiel et dans le barrage de Bort. Dans le premier, les extensomètres ont signalé, au bout de peu de temps, des points anguleux dans la courbe des lectures; il s'est donc produit un véritable faïençage du béton frais; ces points anguleux sont tous simultanés. Au barrage de Bort, au contraire, les courbes sont continues. Ce faïençage local ne présente sans doute pas d'inconvénient sérieux, car il est bien possible que ces fissures puissent se ressouder, mais il nous a paru cependant intéressant de signaler ce phénomène, qui apporte une preuve de plus à l'intérêt de l'emploi des ciments de laitier (fig. 17).

CONCLUSION

Nous pensons avoir montré combien l'expérience faite à Bort était intéressante; il serait dommage de ne pas persévérer dans cette voie.

Nous adressons nos remerciements à M. le Président CAQUOT, qui a eu l'initiative de nous proposer cette technique, à M. le Président BOUTET, qui nous a également prodigué ses encouragements, aux « Entreprises Métropolitaines et Coloniales » qui, avec tout leur dynamisme, se sont lancées avec ardeur dans cette technique nouvelle, après avoir collaboré activement à toutes les recherches préliminaires, à nos collaborateurs : MM. CHAPPELLE et DIERNAT qui ont eu la charge d'effectuer les recherches du laboratoire, ainsi qu'à M. DOSSMOND, Ingénieur de l'Entreprise, qui a apporté son concours le plus complet à ces recherches, à MM. LAFUMA et CLÉRET DE LANGAVANT, qui ont mis toute leur science de la chimie des ciments à notre disposition, et qui nous ont donné des conseils précieux en ce domaine.

N'oublions pas enfin le principal responsable, M. TRIEF, inventeur de ce procédé ingénieux et plein de promesses.

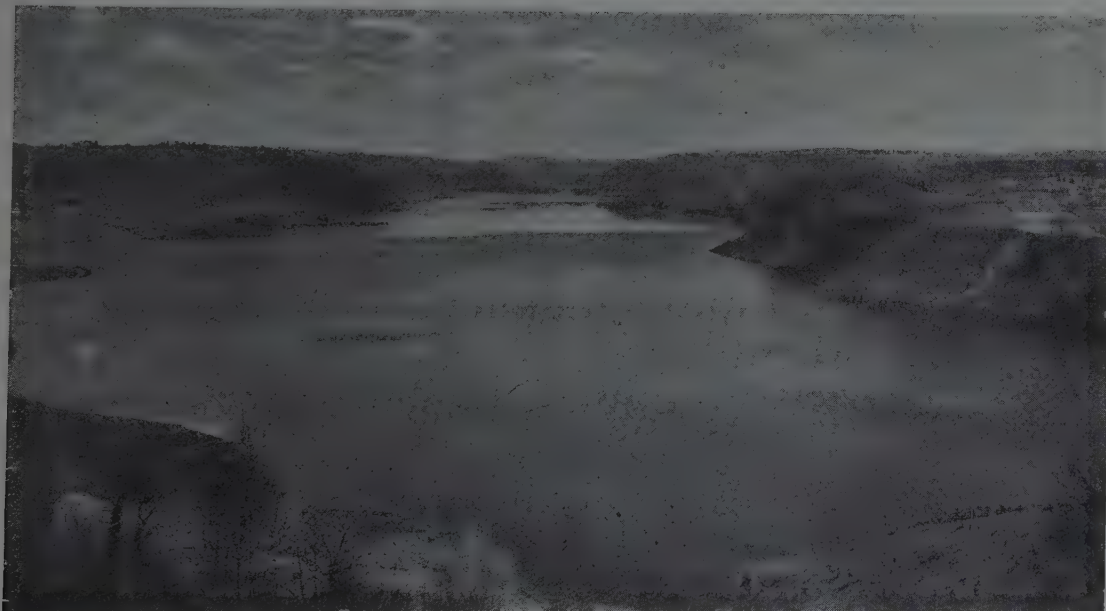


FIG. 18. — Lac artificiel de Bort.

DISCUSSION

M. le PRÉSIDENT. — Mesdames, Messieurs, je serai certainement votre interprète en remerciant M. MARY de l'exposé très précis qu'il vient de nous faire. Il est extrêmement rare d'entendre une conférence de cette qualité où l'on donne d'une façon exacte tous les chiffres expérimentaux.

M. MARY ne vous a pas dit une chose essentielle, il vous l'a laissé entendre, mais je crois qu'il est bon de le dire ici : l'énergie accumulée en temps utile grâce au procédé TRIEF représente beaucoup plus de 1 milliard de francs, et le bénéfice direct qui en résultera sera encore plus important. Il a suffi que des Ingénieurs de l'Électricité de France aient pris au départ cette sage décision pour produire une telle économie. Je crois que nous devons les en remercier spécialement.

Je serai aussi certainement votre interprète en remerciant M. TRIEF de nous avoir permis de faire cette construction — M. TRIEF est dans la salle —. Il a réalisé en Belgique une entreprise modèle qui a précisément donné confiance aux Ingénieurs de l'É. D. F.

Ainsi qu'il est d'usage, je serais très heureux de donner la parole à tous ceux qui désireraient des renseignements complémentaires ou qui auraient des observations à formuler.

M. VALLETTE. — Par rapport au broyage à sec quelle comparaison peut-on faire, le broyage est-il de la même finesse ?

M. CAQUOT. — Si vous broyez à sec à égalité de finesse vous dépensez deux fois plus.

Par ailleurs et ceci est plus important : ce broyage permet de supprimer les sacs en papier.

Ce procédé est également un procédé de choix pour tous les travaux de grands ports. Le laitier peut se transporter souvent sur des bateaux comme fret de retour, puisque presque toutes les colonies françaises exportent des produits lourds et n'en importent que très peu. Sur les grands ports dont les travaux durent en pratique au moins 20 ans, le prix de revient de l'amortissement devient très faible, l'économie se chiffre par des fractions considérables.

Il est également un autre point, c'est celui de la qualité. Vous avez remarqué tout à l'heure que M. MARY pour faire son tunnel dans le granit n'a pas voulu qu'il y ait de chaux libre. Il a demandé comme amélioration d'avoir des bétons faits de cette manière et les eaux de Bort seront retenues certainement plus longtemps sans entretien que par un barrage fait avec du ciment de Portland. Cela ne nous intéresse pas beaucoup puisqu'il s'agira de plusieurs siècles, mais nous laisserons à nos petits-enfants une moindre charge dans l'avenir pour entretenir le barrage.

M. MARY. — On fabrique effectivement depuis quelque temps du ciment de laitier à fine mouture, broyé à sec de la classe

250/315. Ce ciment a été fabriqué d'ailleurs, à l'origine, comme je le disais tout à l'heure, sur ma demande; il est extrêmement intéressant et je l'ai employé personnellement dans des revêtements souterrains où le laitier est nécessaire et qui exigent en même temps un décoffrage très rapide (moins de 20 h). On ne peut pas partout faire des installations du système de M. TRIEF car il y a des amortissements qui ne seraient pas supportés par certains chantiers. C'est une comparaison de prix à faire dans chaque cas particulier entre le ciment de laitier à fine mouture acheté tout fait en cimenterie et le ciment à faire sur place. A priori, je n'exclus ni l'un ni l'autre.

M. BOUTET. — Je voudrais ajouter un tout petit détail. Il est certain que le broyage par voie humide donne une maniabilité bien plus grande au mortier que celle obtenue à l'aide d'un ciment sec fabriqué par les voies normales. Bien qu'il se fasse à vitesse relativement lente, la durée même du broyage conduit à la formation de chaînes de grains qui sont tout à fait analogues aux chaînes que l'on trouve dans le Colcrete. La maniabilité du béton fait avec du ciment TRIEF a pour origine la viscosité du mélange de ciment et d'eau au moment de sa sortie du broyeur. Cette viscosité dure d'ailleurs un certain temps et c'est la raison pour laquelle on a eu de si bons résultats même après un certain délai. L'étude de cette viscosité n'a pas été complètement faite; elle apporterait certainement quelque clarté dans le problème de la maniabilité que M. MARY a évoqué tout à l'heure.

M. MARY. — Si l'on veut pousser la finesse du ciment on peut arriver à des finesse bien plus grandes que celles qu'on peut obtenir par voie sèche. A Bort nous n'avons pas poussé la finesse à ses dernières limites. Je crois qu'on pourrait faire mieux. Il faudrait en même temps accepter de diminuer le dosage des barrages au-dessous des chiffres usuels. C'est une discussion qui est d'ailleurs en cours sur le plan international et qui a été introduite par des ingénieurs américains au Congrès de New Delhi.

M. CAQUOT. — Messieurs, en terminant, je demanderai à M. GUÉRIN de bien vouloir publier le plus vite possible la conférence de M. MARY qui est pleine de chiffres et qui entraînera certainement une économie considérable pour notre pays. Elle montre aussi à quel point les *Entreprises Métropolitaines et Coloniales* d'une part, et les Ingénieurs de l'Électricité de France d'autre part, ont été bien informés par leurs études préalables. Il n'est pas audacieux de faire un ouvrage dont on connaît tous les éléments; il est au contraire très audacieux de faire un ouvrage même très petit, sans savoir de quoi il s'agit. C'est pourquoi il faut remercier les *Entreprises Métropolitaines et Coloniales* et l'Électricité de France. C'est tout de même en France que ce pas de géant a été réalisé, et le premier pas avait été fait en Belgique par M. TRIEF. D'ailleurs la Belgique n'est-elle pas aussi notre nation sœur ?

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

DOCUMENTATION
TECHNIQUE

SERVICE DE DOCUMENTATION

L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics peut en général fournir la reproduction *in extenso* des documents figurant à l'index analytique de documentation : sur microfilms négatifs de 35 mm qui peuvent être lus en utilisant soit un agrandisseur photographique courant, soit un lecteur de microfilms ou en positifs sur papier photographique.

Les demandes de documents doivent comporter le numéro d'ordre placé en tête de l'analyse, le titre du document et le nom de l'auteur.

Prix des reproductions photographiques :

Microfilms : la bande de 5 images (port en sus) 100 F

Positifs sur papier : la page (port en sus) :

Format 9 × 12	55 F
13 × 18	70 F
18 × 24	90 F
21 × 27	130 F
Minimum de perception	150 F

Ces prix sont susceptibles de variation.

Pour tous renseignements, s'adresser à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e.

S O M M A I R E
DOCUMENTATION TECHNIQUE
RÉUNIE EN AVR. - MAI 1951
FASCICULE NUMÉRO

46

	Pages.
I. — INDEX ANALYTIQUE DE DOCUMENTATION. ...	178
Architecture et Urbanisme	178
Sciences de l'Ingénieur	179
Les Arts de la Construction	184
Les Ouvrages	204
II. — TRADUCTIONS	216
III. — BIBLIOGRAPHIE	217

I. — INDEX ANALYTIQUE DE DOCUMENTATION ⁽¹⁾

Les références de chaque article sont données dans l'ordre suivant : Numéro d'ordre, titre de l'article, nom de l'auteur, nom de la revue, date, numéro du fascicule, nombre de pages, nombre de planches.

Conformément aux recommandations faites par le Conseil International de Documentation du Bâtiment (C.I.D.B.), les analyses présentées dans la Documentation Technique comporte leur indexation suivant les notations de la Classification Décimale Universelle (CDU). Comme précédemment, les analyses continuent à être publiées dans la Documentation Technique dans l'ordre des rubriques de la classification du système CORDONNIER, mise au point il y a quelques années pour le rangement du fichier de documentation de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics.

B. — ARCHITECTURE ET URBANISME

Ba ÉTUDE DES BESOINS A SATISFAIRE

LE PROGRAMME

Bab BESOINS DIRECTS DE L'HOMME

Bab j Problèmes du logement.

1-46. **L'habitation.** Ed. : Science et Vie, Paris-VIII^e, 1 vol. (1951), 172 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B-424 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15115. CDU 711 (02).

2-46. **Les conditions du progrès technique dans l'industrie du bâtiment.** DECELLE, CARRIÈRE; *Politique Fr. Habitat.* (Collection Droit social), Fr. (déc. 1950), n° 38, p. 41-52, 2 fig. — Étude du marché du bâtiment et de l'efficacité des programmes, du groupement des clients, du préfinancement, puis de la nécessité d'une préparation du travail. Influence des types de marchés et du choix des entrepreneurs, de la prévision de délais (planning), de la structure de l'entreprise du bâtiment, des prix de vente, de la comptabilité des entreprises, des charges financières. Exposé des buts à atteindre pour abaisser les prix. E. 15661. CDU 711.

3-46. **Méthodes américaines pour la construction de logements (à suivre).** PRADES; *Bâtiment*, Fr. (8 avr. 1951), n° 14, p. 1-2 (15 avr. 1951), n° 15, p. 1-2. — Considérations sur les habitations individuelles américaines : maisons en bois, composition et dimension des pièces, mode de construction, matériaux d'isolation, fabrication des cloisons, toitures, construction des sous-sols, chauffage. E. 15534, 15535. CDU 728.3 : 694.1.

3 bis-46. **Méthodes américaines pour la construction de logements (fin).** PRADES; *Bâtiment*, Fr. (22 avr. 1951), n° 16, p. 1. — Prix de construction d'une maison. Source d'économies par la mécanisation des chantiers. Constructions en briques. Rapidité d'exécution. Cherté des loyers. Sociétés coopératives d'habitation. E. 15683. CDU 711.

4-46. **Le petit logement, problème du temps actuel** (Die Kleinwohnung. Eine Gestaltungsaufgabe der Jetztzeit). BRUNISCH (A.); *Bauwirtschaft*, All. (24 fév. 1951), n° 8, p. 11-14, 11 fig. — Solutions intéressantes réalisées à Hambourg après la dernière guerre. Les besoins en appartements d'une à trois pièces. Renseignements techniques sur la réalisation de ces habitations. Exécution des planchers. Prévision de la salle de bains. Description de quelques bâtiments réalisés par divers architectes. E. 14854. CDU 711.

5-46. **La construction de logements** (Housing); *London County Council*, G.-B. (1949), 79 p., 130 fig. — Étude très complète de la construction de nombreuses habitations d'après-guerre par le *London County Council*, 1945-1949. Groupe de maisons

individuelles autour d'une pelouse centrale. Groupes divers de maisons individuelles. Immeubles à appartements groupés en série. Immeubles de 4, 5, 6 étages, etc. Construction et matériaux : balcons, distribution intérieure; installations et matériel, services accessoires : eau, chauffage, cuisines. Dispositifs à usages mobiliers incorporés à la maison. Organisation de la construction. E. 15655. CDU 728.3 : 728.2.

Bab m Le bien-être.

6-46. **Importance de l'isolation thermique et sonore pour assurer un confort normalisé** (Die Bedeutung von Wärme- und Schalldämmung für die Sicherstellung einer genormten Wohnraumbehaglichkeit). REIHER (H.); *Ziegelindustrie*, All. (1^{er} mai 1951), n° 9, p. 256-264, 22 fig., 13 réf. bibl. — Isolation thermique minimum. Influence de la température des murs et de l'air sur le confort de l'habitation. Répartition des températures le long des parois. Humidité des murs. Consommation de chaleur en fonction de divers facteurs. Température et humidité des cuisines. Température de la surface des planchers. Transmission de la chaleur par les planchers. Isolants soniques des vibrations de l'air ou des vibrations des matériaux de construction. Bruits des robinets d'eau. Isolants entre tuyauteries et colliers. E. 15793. CDU 728 : 699.86 : 699.844.

7-46. **Conditions hygiéniques et météorologiques d'une ambiance confortable dans les locaux d'habitation** (Ueber die hygienischen und meteorologischen Bedingungen für ein behagliches Wohnraumklima). VOSBERG (G.); *Ziegelindustrie*, All. (1^{er} mai 1951), n° 9, p. 264-268, 5 fig., 5 réf. bibl. — Facteurs du confort : température et humidité de l'air, températures des surfaces limitant l'espace considéré; mouvement et nature de l'air; conditions d'échange. Limites des facteurs du confort. Climat général, climat particulier, nature et forme du sol, présence des plantes et des arbres, insolation et ombrage, exposition au vent, etc. Problèmes des recherches. E. 15793. CDU 728 : 551.5.

Bac PROBLÈMES COLLECTIFS

Bac j Les agglomérations. Urbanisme.

8-46. **Chantiers** (oct.-nov.-déc. 1950), n° 1, 65 p., nombr. fig. — La revue « Chantiers » réapparaît avec ce premier numéro d'une nouvelle série. Vingt articles décrivent des immeubles hospitaliers, des groupes scolaires, des immeubles administratifs, des cités urbaines, des cités musulmanes, un immeuble de 17 étages, des travaux souterrains, des plans d'aménagement et d'urbanisme, des barrages, etc. E. 15328. CDU 711.

(1) TABLES DE L'INDEX ANALYTIQUE DE DOCUMENTATION : ANNÉES 1948 et antérieures : Fascicule 20 bis de Documentation Technique.
ANNÉE 1949 : Fascicule 30 bis.
ANNÉE 1950 : Fascicule 40 bis.

Bac I

Problèmes de circulation.

9-46. **Bilan de circulation d'une voie de contournement** (Verkehrsbilanz einer Umgehungsstrasse). FEUCHTINGER (M. E.); *Strassen-Tiefbau*, All. (fév. 1951), n° 2, p. 25-32, 15 fig. — La voie B-61 près de Herford, prise comme exemple type pour une planification des villes. Évaluation spéciale de la circulation. Méthode de dénombrement par stations de comptage intérieures et extérieures. Méthode de dépouillement et résultats. Points d'embouteillage de la voie de contournement, chargement du réseau de rues de Herford. Pourcentage du trafic de passage par rapport au trafic pénétrant dans la ville. Conclusions. Nouveau plan général de construction. Plans et diagrammes. E. 15138. CDU 711.73 : 625.746.

Be

LA COMPOSITION

Beb

LES FACTEURS DE LA COMPOSITION

Beb n

Les plans.

10-46. **Habitations. Mesure des surfaces et volumes.** *Soc. nation. Habitat. Logem. bon marché*, Belg., B. (1950), 8, n° 4-S, 3 p., 12 fig. (3 p. en hollandais). — Habitations pour une famille; définition de la surface de logement, de la surface habitable, du volume de logement et du volume habitable au rez-de-chaussée, à l'étage et à l'étage mansardé; application de ces définitions aux appartements. Ensembles architecturaux : définition de la surface collective et du volume collectif pour cités-jardins et immeubles à appartements et de la surface extérieure utilisable d'un logement. E. 15417. CDU 711 : 728.3.

C. — SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

Ca

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

14-46. **Pièces utilisées en génie civil** (Engineering structures); Ed. : Butterworths Scientific Publications Ltd, Londres (1949), 1 vol., 258 p., 281 fig., 176 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-429 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 10518. CDU 690.4 : 691.32 : 539.37 (02).

15-46. **Procédés modernes en résistance des matériaux** (Neuere Verfahren in der Festigkeitslehre). HENCKY (H.), Ed. : R. Oldenbourg, München, All. (1951), 1 vol., 72 p., 12 fig. (Voir analyse détaillée B-414 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 14371. CDU 690.4 (02).

Cab ÉTAT GÉOMÉTRIQUE ET MÉCANIQUE DES CORPS

Cab m

État mécanique.

16-46. **Déplacement des matériaux sur le littoral maritime** (Materialvandring paa havkyster). BRUUN (P.); *Ingeniøren*, Danm. (10 mars 1951), n° 10, p. 219-228, 10 fig., 7 réf. bibl. (résumé anglais p. 227-228). — Le déplacement des matériaux sur les côtes maritimes dépend de la hauteur et de la largeur des vagues, ainsi que des courants des vents et des accidents côtiers. Des formules basées sur des recherches effectuées *in situ* et sur des maquettes, permettent de déterminer certaines conditions d'érosion et de formation de dunes. E. 15104. CDU 551.417.

Cac THÉORIES ET PROCÉDÉS DE CALCUL ET DE REPRÉSENTATION**Cac n Procédés de calcul et de représentation.**

17-46. **Flexion dynamique et oscillations des ponts** (à suivre). DELPUECH (P.); *Ann. Ponts Chauss.*, Fr. (jan.-fév. 1951), n° 1, p. 1-41, 8 fig. — Après un rappel des recherches antérieures, on pose pour les poutres courtes le problème de STOKES et son

Bi

L'ESTHÉTIQUE

Bic

LES VALEURS ESTHÉTIQUES

Bic I

Les valeurs d'origine géométrique.

11-46. **Maçonnerie. Modulation.** *Soc. nation. Habitat. Logem. bon marché*, Belg. B. (1951), n° 10, 3 p., 18 fig. (3 p. en hollandais). — Maçonnerie d'élévation en éléments modulés de béton; éléments modulés en brique et en béton; réalisation de façade : 1° en briques; 2° en éléments de béton; retour de façade, trumeaux, pans de murs intérieurs, pénétration de murs et encastrements de cloisons dans des murs, exécutés avec briques et éléments en béton. E. 15422. CDU 720.01 : 691.8.

12-46. **Maçonnerie. Modulation.** *Soc. nation. Habitat. Logem. bon marché*, Belg., B. (1951), n° 11, 1 p., 1 fig. (1 p. en hollandais). — Maçonnerie de cave en éléments modulés de béton. Exemples : angle de façade, mur mitoyen, encastrements de cloisons, fins de murs, tête de mur. E. 15423. CDU 720.01 : 691.8.

13-46. **Coordination des modules architecturaux I.** (Modular co-ordination. I.); *Architect.*, G.-B. (16 mars 1951), vol. 199, n° 4291, p. 319-322, 1 fig. (Premier rapport du British Stand. Inst. Committee). — Travaux préliminaires du Comité : but et avantages de la coordination des modules. Les risques provoqués par cette coordination. Propositions pour la coordination des modules dans d'autres pays. Économies qui en résulteraient. Application pratique dans le Royaume-Uni. Les récentes découvertes du Comité; ses plus récents travaux : les termes de comparaison; le module horizontal; le module vertical. Applications pratiques : épaisseur des murs, application aux normes existantes. La coordination des modules à l'étranger. E. 15154. CDU 720.01 : 691.8.

équation différentielle d'abord une solution approchée puis la solution de STOKES (effet centrifuge). Étude des oscillations par intégration de l'équation sans second membre. La loi d'oscillation fait apparaître l'allongement de la période par la vitesse de la charge et l'existence d'une vitesse critique. Cas des charges multiples qui montre un phénomène de couplage. Examen de l'influence du poids de la poutre qui diminue les variations de la période d'oscillations. Effet de la mise en charge et du coefficient dynamique d'oscillation, du coefficient dynamique total, de l'influence de l'encastrement, de l'effet d'impact. E. 15520. CDU 518.5 : 624.2/8.

18-46. **Méthode de calcul d'un contreventement supérieur dont les deux membrures sont des arcs sans cadres verticaux.** D'HEYGERS (O.); *Ann. Trav. Publ. Belg.*, Belg. (avr. 1951) n° 2, p. 219-242, 7 fig. (résumé flamand). — Problème des contraintes produites sous l'action du vent aggravées par la tendance au flambement des arcs de ponts à tablier inférieur. Exposé d'une solution plus ou moins exacte mais peu pratique et d'une solution suffisamment approchée pour la pratique. E. 15849. CDU 518.5 : 690.236 : 624.6.

19-46. **Essais sur l'étude des piliers creux en bois.** III (fin) (Tests on the design of wood box columns). KINZEY Jr. (B. Y.); *Civ. Engng.*, G.-B. (mars 1951), vol. 46, n° 537, p. 185-186, 2 fig., 2 réf. bibl. — Formules applicables aux piliers creux en bois de courte longueur, de longueur moyenne et de grande longueur. Tableau des conditions requises pour les bois à utiliser suivant le mode de construction. Considérations économiques qui doivent guider le constructeur en ce qui concerne l'opportunité de fixer son choix sur les piliers creux en bois. E. 15332. CDU 518.5 : 690.237.52.

20-46. **Poutres continues non prismatiques.** I (Non-prismatic continuous beams. I.); NAYLOR (N.); *Civ. Engng.*, G.-B. (mai 1951), vol. 46, n° 539, p. 326-328, 14 fig. — Utilisation pour cette étude, d'une méthode, semblable à celle qui a été employée précédemment pour l'étude des charpentes symétriques. Dans ce premier article il est traité du problème de la poutre non prismatique chargée symétriquement, puis de la poutre chargée de façon non symétrique et de la poutre simplement supportée à ses extrémités. E. 15987. CDU 690.237.22 : 518.5.

21-46. Calcul direct des poutres en T (Direct design of T-Beams). COWAN (H. J.); J. A. C. I., U. S. A. (mars 1951), vol. 22, n° 7, p. 533-544, 7 fig., 5 réf. bibl. — La méthode directe de calcul permet de calculer les dimensions d'une poutre en T ou n'importe quel ensemble de conditions sans avoir à faire d'hypothèses pour certaines dimensions initiales. L'auteur propose des courbes et donne plusieurs exemples de calcul direct. E. 15559. CDU 518.5 : 690.237.22 : 693.55.

22-46. Les semelles des colonnes doivent être calculées de façon à résister aux efforts de bas en haut (Base plates for fixed-end columns should be designed to resist uplift). WATERMAN (S. W.); Civ. Engng., U. S. A. (avr. 1951), vol. 21, n° 4, p. 46-47, 4 fig. — Le problème des moments engendrés par les colonnes d'acier dans leurs semelles de fondation et aboutissant à un effet de soulèvement de celles-ci n'a jamais été traité d'une façon approfondie. En outre, les méthodes proposées sont généralement inexactes. Exposé d'une méthode basée sur le fait que l'effort de soulèvement existe en fait dans la semelle et se trouve contrarié par les boulons d'ancrage qui travaillent en tension « active ». Énoncé de la formule avec des simplifications destinées à faciliter les calculs. E. 15635. CDU 518.5 : 624.15.

23-46. Solution d'un système d'équations linéaires par la méthode de Cross (Solución de un sistema de ecuaciones lineales por el método de Cross). KOSTRO (J.), BORRO (L. E.); Ingeniería, Argent. (juil. 1950), n° 903, p. 265-277, 21 fig. — Exposé rapide de la méthode de Cross. Signification statique d'un système d'équations linéaires. Solution en une seule étape : exposé sur un système de trois équations à trois inconnues : détail du calcul. Solution en deux étapes : emploi des moments de correction. Précision des résultats. E. 15062. CDU 518.5.

24-46. La poutre continue (Der durchlaufende Träger). MORCH (E.); Ed. : Konrad Wittwer, Stuttgart, All. 4^e éd. (1951), 1 vol., 530 p., 458 fig. (Voir analyse détaillée B-430 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15563. CDU 518.5 : 690.237.22.

25-46. L'équation de Clapeyron, base du calcul des portiques (Die Clapeyronsche Gleichung als Grundlage der Rahmenberechnung). EHLERS (G.); Ed. : Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin, All.; EPPAC, Paris (1950), 1 broch., 3^e éd., iv-36 p., 65 fig. (Voir analyse détaillée B-408 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 14735. CDU 518.5 : 693.9 (02).

26-46. La méthode des points fixes (Die Methode der Festpunkte). SUTER (E.); Ed. : Springer, Berlin (1951), 1 vol. (3^e éd., revue par E. TRAUB), xii-216 p., 239 fig. (Voir analyse détaillée B-412 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 14330. CDU 518.5 : 690.237.22 : 693.9 (02).

27-46. Déduction de l'équation de Mohr $\delta = \frac{M \Delta M}{EJ}$ ds du diagramme du travail (Ableitung des Mohrschen Satzes $\delta = \frac{M \Delta M}{EJ}$ ds aus dem Arbeitsdiagramm). TETZLAFF (W.);

Planen Bauen, All. (jan. 1951), n° 2, p. 45, 2 fig. — La déformation des poutres peut se calculer par la formule de MOHR, mais le calcul auquel celle-ci conduit est si complexe que peu d'ingénieurs l'utilisent. Démonstration plus simple et plus élémentaire de la formule en considérant la déformation d'une poutre en console encastrée à une extrémité. E. 14800. CDU 518.5 : 690.237.22.

28-46. La théorie de la construction métallique assemblée dans le cas de systèmes statiquement indéterminés avec considération de l'influence du fluage (Die Theorie der Stahlverbundbauweise in statisch unbestimmten Systemen unter Berücksichtigung des Kriechinflusses). KLÜPPEL (K.); Bautechnik (Stahlbau), All. (fév. 1951), n° 2, p. 17-23, 5 fig., 5 réf. bibl. — Equations de l'élasticité écrites en tenant compte du fluage et du retrait en fonction du temps. Modes d'action des charges. Retrait en fonction du temps. Modification des conditions aux appuis. E. 15713. CDU 518.5 : 693.97.

29-46. Calcul des arcs en acier en ne considérant que la réserve de force portante qui se trouve dans le domaine plastico-élastique (suite) (Die Berechnung von stählernen Bögen unter Berücksichtigung der Tragfähigkeitsreserve im elastischplastischen Zustand). SWIDA (W.); Bautechnik (Stahlbau), All. (fév. 1951), n° 2, p. 25-28, 5 fig., 28 réf. bibl. — Arc circulaire encastré à ses deux extrémités, à section constante en double T et chargé dans son axe d'une charge P. Influence de la déformation de l'arc. Abaissement de la charge limite par suite de cette déformation. Diminution de l'économie d'acier. E. 15713. CDU 518.5 : 690.236 : 693.97.

30-46. Calcul des portiques continus par les équations de l'élasticité à trois membres (Berechnung durchgehender Rahmen mit dreigliedrigen Elastizitätsgleichungen). HER-

MANN (W.); Bautechnik, All. (fév. 1951), n° 2, p. 31-33, 8 fig. — Utilité des équations à trois membres pour le calcul de systèmes statiquement indéterminés. Exemple donné pour un système de portiques à sextuple indétermination. Développement du calcul : sans tenir compte du déplacement latéral; par procédé direct. Conclusions. E. 15713. CDU 518.5 : 693.9.

31-46. Quelques remarques sur l'emploi pratique de la méthode de Cross particulièrement en ce qui concerne les déplacements des nœuds (Einige Bemerkungen zur praktischen Anwendung des Cross'schen Verfahrens insbesondere bei Berücksichtigung von Knotenverschiebungen). RASTEDTER (E.); Bautechnik, All. (mars 1951), n° 3, p. 35-37, 6 fig. — Exposé du procédé d'itération de TAKABEYA. Méthode approchée de V. HALLER et KRANL. Rappel de quelques principes. Exemple du calcul d'un portique de dix étages : utilisation de la symétrie de la construction. Estimation d'une ligne déformée aussi voisine que possible de la ligne réelle. Résultats du calcul. E. 15730. CDU 518.5 : 693.9.

32-46. Comment utiliser la méthode de Cross pour avoir des résultats exacts, comparaison avec les méthodes ordinaires de calcul théorique (De exacte methode-Cross in vergelijking met gebruikelijke theoretische rekenwijzen). LE NOBEL (J. C.); Ingénieur, Pays-Bas (26 jan. 1951), n° 4, p. B-1-B-5, 7 fig. (résumé anglais). — On compare la méthode de Cross, rendue exacte suivant les procédés exposés dans un article précédent (1950, n° 43) aux méthodes ordinaires de calcul théorique pour démontrer au moyen d'un système statiquement indéterminé que les résultats des deux méthodes concordent comme on pouvait s'y attendre. Dans le cas d'un système statiquement indéterminé à six éléments, la méthode « exacte » de Cross simplifie considérablement le calcul, surtout si l'on ne doit déterminer qu'une grandeur, car cette méthode permet de trouver chaque grandeur séparément. E. 15308. CDU 518.5 : 539.37.

33-46. Contribution au calcul des grandeurs de relaxation de Cross, pour des barres droites à moments d'inertie variables (Bijdrage tot de berekening van de relaxatie-grootheden van Cross, voor rechte staven met veranderlijk traagheidsmoment). NOZ (F. J.); Ingénieur, Pays-Bas (6 avr. 1951), n° 14, p. Bt. 25-Bt. 30, 19 fig. (résumé anglais). — Exposé d'une méthode permettant de déterminer approximativement les constantes de poutre nécessaires pour le calcul des charpentes continues, suivant la méthode mise au point par le professeur H. CROSS. En partant du théorème bien connu de MAXWELL-MOHR, on introduit des rotations et des déplacements sous forme d'intégrales numériques (sommations), puis on calcule les constantes cherchées suivant un système régulier de tables et de formules. L'objet de cet article est d'exposer un procédé qui est surtout applicable aux éléments irréguliers non prismatiques. E. 15414. CDU 518.5 : 690.237.22.

34-46. Adaptation de la méthode de Cross aux cadres rigides à nœuds mobiles, de façon à rendre inutile la résolution des équations (Een toepassing van de methode Cross op stijve raamwerken met verschuivende knooppunten, die het oplossen van vergelijkingen overbodig maakt). ISRAEL (C.); Polytech. T., Pays-Bas (20 mars 1951), n° 11-12, p. 162 b-165 b, 4 fig. — Lorsque l'on calcule des cadres rigides d'après la méthode de Cross, on commence généralement par déterminer les moments avant d'en déduire le choix des nœuds. La méthode exposée dans cet article permet de trouver immédiatement tous les éléments de calcul des portées et de résoudre très rapidement les problèmes posés par les cadres. E. 15182. CDU 518.5 : 693.9.

35-46. Poutres en béton de section trapézoïdale (Betongbalkar med trapetsformad tvärsnitt). ALESUND (U.); Betong, Suède (1951), n° 1, p. 35-56, 13 fig. (résumé anglais). — Exposé de formules et de graphiques permettant de calculer rapidement les poutres en béton de section trapézoïdale, qui, comparées aux poutres de section rectangulaire et à condition que le grand côté travaille à la compression, donnent de meilleurs résultats du point de vue capacité de charge. Les poutres trapézoïdales dont le petit côté travaille à la traction ont une meilleure tenue que les poutres rectangulaires correspondantes du point de vue de la fissuration. E. 15692. CDU 518.5 : 690.237.22 : 693.55.

36-46. Sur le calcul des charges critiques par le principe des travaux virtuels (Sul calcolo dei carichi critici con il principio dei lavori virtuali). FRIZZI (L.); G. Genio civ., Ital. (jan. 1951), n° 1, p. 25-36, 4 fig. — Une méthode simple par approximations successives est proposée, qui permet la détermination approchée des charges critiques en utilisant le principe des travaux virtuels et on en démontre la convergence. Considérations critiques sur l'équation de configuration secondaire d'équilibre. E. 15248. CDU 518.5 : 690.4 : 539.424.

37-46. **Modification à la méthode Marcus** (Modificazione al metodo Marcus). AGNELLUZZI (L.); *G. Genio civ.*, Ital. (jan. 1951), n° 1, p. 37-44, 5 fig. — Substitution à la dalle réelle à moments d'inertie variables de la dalle fictive à moments d'inertie égaux. Examen des méthodes GRASUOS et MARCUS pour la dalle appuyée et la dalle encastree. Détermination analytique pour les dalles appuyées et encastrees des coefficients de réduction de l'armature en fer en relation avec l'allongement de la dalle elle-même : tableaux et graphiques sous forme de courbes de correction. Exemple numérique. E. 15248.

CDU 518.5 : 691-413.

38-46. **Construction des abaques**. DULAËY (M.); Ed. : Gauthier-Villars, Paris-VI^e (1951), 1 vol., 486 p., 122 fig. (Voir analyse détaillée B-422 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15287.

CDU 518.3 (02).

39-46. **Diagramme pour le béton armé** (Jernbeton-Diagram). SKOVSTED (J.); *Ingeniøren*, Danm. (7 avr. 1951), n° 14, p. 302-304, 3 fig. — Nomogramme pour la détermination des dimensions et des contraintes des poutres de section rectangulaire travaillant à la flexion. E. 15457.

CDU 518.3 : 690.237.22 : 693.55.

40-46. **Arcs circulaires en coordonnées rectangulaires** (Luki koliste we wspolrzednych prostokatnych). CZULAK (J.); *Archiw. Mech. Stosowanej*, Pol. (1950), t. 2, n° 4, p. 319-347, 24 fig. (résumé anglais, 2 p.). — Méthode de calcul dans laquelle on remplace les fonctions irrationnelles par des polynômes déterminés par la méthode des moindres carrés. Ceci simplifie beaucoup les calculs usuels. Tables donnant les divers paramètres et pourcentage d'écart résultant de l'approximation ainsi effectuée. E. 15068.

CDU 518.3 : 690.236.

Caf ESSAIS ET MESURES MÉCANIQUES

Caf m Technique d'exécution.

41-46. **Essais sur modèle réduit du port de La Cotinière**. LAURENT (J.), DEVIMEUX (W.); *Rev. Gén. Hydraul.*, Fr. (juil.-août 1950), n° 58, p. 189-200, 12 fig. — Définition et but du tarage. Résultats des trois séries d'essais de tarage. Influence de la mer courante. Protection du port contre l'ensablement. Technique des essais. Étude du prolongement de l'épi du phare. Essais relatifs à l'aménagement d'épis transversaux, au déplacement de l'épi du phare, à la réalisation de pertuis dans cet épi, de digues parallèles au rivage et d'une digue de liaison avec les écluses, à des déplacements et au prolongement de l'épi du Colombier et au prolongement des épis au nord-ouest du port. E. 15743.

CDU 620.015.7 : 627.3.

42-46. **L'échelle des modèles établis pour l'étude des rivières dont le lit est sujet à des variations** (Scales for moving-bed river models). BLENCH (T.); *Dock Harbour Author.*, G.-B. (mars 1951), vol. 31, n° 365, p. 349-355, 3 fig., 4 réf. bibl. — Étude des différentes sortes de maquettes utilisées pour l'étude des mouvements du fond des rivières. L'auteur indique que dans l'état actuel des connaissances on ne possède pas assez de renseignements pour énoncer des règles pratiques applicables à la construction de ces maquettes. Une maquette doit être construite en associant les résultats obtenus sur différents modèles ou maquettes et les données de la théorie hydraulique. E. 15036.

CDU 533.6 : 627.1.

43-46. **Les études du port d'Apra sur modèles réduits** (à suivre) (Model studies of Apra harbour). KNAPP (R. T.); *Dock Harbour Author.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 31, n° 366, p. 367-371, 11 fig. — Buts de l'étude. Construction des modèles réduits. Modèles à petite échelle. Modèles à grande échelle. Machines à créer la houle. Méthode photographique. E. 15437.

CDU 620.015.7 : 627.3.

44-46. **Essais statiques sur modèles réduits de murs de retenue en voûtes** (Statische Modellversuche zu Gewölbemaauern). TSCHÉCH (E.), JABUREK (F.); *Schweiz. Bauztg.*, Suisse (21 avr. 1951), n° 16, p. 215-219, 14 fig. — Introduction. Exécution des essais : matière du modèle; chargement du modèle; disposition de l'appareillage d'essais; construction du modèle; mesures. Résultats des mesures et leur signification : modèle du barrage de Salza; les déplacements radiaux; état de contrainte dans le mur en voûtes; contraintes normales horizontales, verticales; compressions horizontales; contraintes principales. E. 15634.

CDU 620.015.7 : 627.8.

45-46. **Essais statiques sur modèles réduits des murs de retenue en voûtes. II. Modèle du barrage de Hierzmann** (Statische Modellversuche zu Gewölbemaauern. II. Modell der Hierzmansperre). TSCHÉCH (E.), JABUREK (F.); *Schweiz. Bauztg.*, Suisse (28 avr. 1951), n° 17, p. 235-239, 13 fig. — Déplacements radiaux. Contraintes dans les arcs côté air et côté eau. Contraintes normales verticales. Contraintes moyennes et efforts secondaires sur la face exposée à l'air. Utilisation des résultats des essais pour la partie des murs reposant sur le fond de la vallée. Trajectoires des contraintes maxima dans la face côté air. E. 15708.

CDU 620.015.7 : 627.8.

46-46. **L'essai de traction simple sur éprouvettes prismatiques ou cylindriques**. PROT (M.); *Rev. Matér. Constr.*, Ed. : « C », Fr. (mars 1951), n° 426, p. 69-76, 16 fig. — Définition mécanique des matériaux par la courbe intrinsèque. Conditions d'une détermination correcte, la condition optimum étant de faire pour les bétons l'expérience de compression et l'expérience de traction sur le même type d'éprouvettes. Comparaison des éprouvettes prismatiques et des éprouvettes cylindriques; avantage de ces dernières. Adoption d'un type d'éprouvette rationnelle et description du matériel d'essai approprié. Résultats obtenus. E. 15262.

CDU 691.32 : 620.1.

47-46. **La répartition de la contrainte du béton dans les poutres en béton armé et précontraint lorsqu'elles sont soumises aux essais de rupture sous l'effet d'un moment fléchissant pur** (The distribution of concrete stress in reinforced and prestressed concrete beams when tested to destruction by a pure bending moment). PRENTIS (J. M.); *Magaz. Concr. Res.*, G.-B. (jan. 1951), n° 5, p. 73-77, 7 fig. — Méthode permettant d'utiliser des résultats d'expériences déduits des essais à la flexion de poutres en béton armé et précontraint, pour déterminer la relation effort-contrainte pour le béton. Exemples d'application. E. 15526.

CDU 620.171 : 691.237.22 : 693.57.

48-46. **La stabilité des poutres chargées par l'intermédiaire de pièces secondaires. I** (The stability of beams loaded through secondary members). FLINT (A. R.); *Civ. Engng.*, G.-B. (mars 1951), vol. 46, n° 537, p. 175-177, 9 fig. — Exposé théorique de la question. Résultats d'essais obtenus à l'Université de Bristol sur une poutre en I mince chargée par l'intermédiaire d'une pièce secondaire au milieu de la portée. Les essais ont été poussés jusqu'à la rupture. Influence de la friction. Résultats d'essais. E. 15332.

CDU 620.171 : 690.237.22.

49-46. **Étude expérimentale d'un tablier de pont de chemin de fer** (Estudio experimental de un tablero de puente ferroviario). RICALDONI (J.); *Rev. Ing.* (sep. 1950), n° 509, 7 p., 12 fig. — Le but principal de cette étude effectuée sur le pont d'Arapey (Uruguay) était d'obtenir théoriquement et expérimentalement l'effet de la répartition des charges que le système des longrines continues produit sur l'ensemble des traverses placées au voisinage. Description du dispositif des essais et indication des résultats. Sollicitation dynamique. E. 15119.

CDU 518.5 : 624.21 : 625.

50-46. **Contrôle du ciment au moyen d'un mortier plastique** (Cementkeuring met plastische mortel). VAN DEN BURGH (A. J. P.); *Cement Beton*, Pays-Bas (mars 1951), n° 3-4, p. 53-55, 8 fig. — Le contrôle des qualités du ciment, réalisé précédemment avec un mortier à consistance de terre humide (3 parties de sable pour 1 de ciment, en poids, et 8 parties d'eau, soit un rapport E/C = 0,32, donnait des résultats qui ne correspondaient pas à la réalité. Le choix d'échantillons prismatiques en mortier plastique a permis de constater, aussi bien aux essais de traction que de compression, une bonne concordance avec les résultats observés en œuvre. E. 15285.

CDU 620.171 : 691.54.

51-46. **Sur la relation entre le nombre de dureté et les coefficients de l'essai à la traction** (On the relation between the hardness number and coefficients of the tensile test). KRUPKOWSKI (A.), TRUSZKOWSKI (W.); *Archiw. Mech. Stosowanej*, Pol. (1950), t. 2, n° 3, p. 235-259, 28 fig., 5 réf. bibl. — Les expériences effectuées sur la dureté de plusieurs métaux ont montré que les variations du nombre de dureté avec la charge appliquée sont indiquées d'une façon assez exacte par la loi de MEYER modifiée. Influence de la température. Établissement de la formule $H_{max} (1 + m)^2 = \text{constante}$ pour tous les métaux essayés. Équation déduite pour le calcul de la dureté d'après les coefficients obtenus à l'essai de traction. E. 15323.

CDU 620.171 : 691.7.

52-46. **La photo-élasticité à trois dimensions**. KAMMERER (M. A.); *Ann. Ponts Chauss.*, Fr. (jan.-fév. 1951), n° 1, p. 71-104, 23 fig., 13 réf. bibl. — Après des généralités théoriques sur la répartition et la détermination dans l'élasticité à trois

dimensions, examen des principales méthodes expérimentales proposées pour l'étude photo-élastométrique : examen en lumière réfléchie des ouvrages formés d'éléments minces, emploi combiné de deux matières, figéage des contraintes et utilisation de la lumière diffusée. Avantages et inconvénients. Conclusions. E. 15520. CDU 620.015.7.

53-46. **Détermination photo-élastique des sollicitations de glissement dans une poutre percée chargée dans le trou lui-même** (Determinazione fotoelastica delle sollecitazioni di scorrimento in una trave forata caricata nel foro stesso). MONDINA (A.); *Costr. metall.*, Ital. (jan.-fév. 1951), n° 1, p. 8-12, 15 fig. — Exposé des résultats d'essais effectués sur une poutre appuyée par ses extrémités, avec un trou central dans lequel on applique une charge et des vérifications statiques qui permettent de déterminer le degré de précision obtenu. E. 15135. CDU 518.5 : 690.237.22 : 620.015.7.

54-46. **La photo-élasticité dans le Génie Civil** (La fotoelasticidad en la Ingenieria Civil). RICARDONI (J.); *Facultad Ingenieria*, Montevideo (mai 1950), n° 7, 32 p., 21 fig., 34 réf. bibl. — La photo-élasticité apportée au Génie Civil une collaboration précieuse pour les études théoriques d'élasticité, l'interprétation des résultats d'essais des matériaux, l'étude et les projets des organes de machines et des constructions. Étude des jonctions soudées. Régime général des sollicitations. Applications au béton armé. Possibilité d'établir la répartition des éléments résistants (armature); tracé des isostatiques. Problèmes de similitude. E. 15118. CDU 620.015.7 : 691.32.

Ce MÉCANIQUE DES FLUIDES

Ceb THÉORIES GÉNÉRALES. ESSAIS ET MESURES

Ceb j Définitions et équations générales.

55-46. **Hydraulique des canaux découverts en régime permanent**. CRAUSSE (E.); Ed.: Eyrolles, Paris (1951), 1 vol., 257 p., 1411 fig. (Voir analyse détaillée B-401 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 15219. CDU 532.5 : 62.6.1 (02).

56-46. **L'évolution historique de la théorie de l'écoulement de l'eau dans les canaux et les rivières (à suivre)** (Historic development of the theory of the flow of water in canals and rivers). LELIAVSKY BEY (S.); *Engineer*, G.-B. (13 avr. 1951), vol. 191, n° 4968, p. 466-468, 7 fig. — Quelques principes généraux de l'écoulement uniforme. Liste des erreurs historiques qui ont influé sur l'hydraulique : répartition parabolique des vitesses de TORICELLI; frottement; indépendance du courant et de la forme du canal. Appareils utilisés pour la mesure de la vitesse de l'eau en divers points d'une section d'un canal. Observations de MARIOTTE. Répartition elliptique des vitesses de GERSTNER. Rôles de BAZIN et D'ARCY. Études de JASMUND, DUPUIT, GRASHOF, REYNOLDS. E. 15525. CDU 532.5 : 533.6 : 626.1.

57-46. **Méthode nomographique pour le calcul de la surface libre du courant dans les lits prismatiques simples** (en russe). KHOUANSKY (G. S.); *Gidrotech. Stroll.*, U. R. S. S. (jan. 1951), n° 1, p. 37-39, 9 fig. — En choisissant convenablement une formule pour le coefficient de Chezy l'auteur obtient l'équation différentielle du mouvement de l'eau, stabilisée mais variant lentement. L'intégration donne des formules que l'on peut présenter sous formes de nomogrammes commodes pour la pratique. E. 14988. CDU 532.5 : 533.6 : 518.3.

Ceb n Essais et mesures.

58-46. **Tempête dans un tunnel** (Tempest in a tunnel); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (8 mars 1951), vol. 146, n° 10, p. 35-37, 5 fig. — Un tunnel spécial a été construit à Cleveland, Ohio, pour l'essai des engins à réaction, aux vitesses supersoniques. L'installation comprend un compresseur de 87 000 ch permettant d'atteindre des vitesses de l'ordre de 2 400 km/h, une chambre d'essai de 70 m et le tunnel proprement dit. Description, fonctionnement, résultats obtenus. E. 15256. CDU 727.5 : 533.6.

59-46. **Essais sur modèles réduits et mesures par ailettes dans les courants obliques** (Modellversuche und Flügelmessungen in schrägen Strömungen). KOLUPAILA, LANDAUER (A.); *Wass.-Wirtsch.*, All. (mars 1951), n° 6, p. 147-151, 8 fig. — L'utilisation de l'énergie hydraulique a conduit à étudier de

près le tracé des conduits d'entrée aux turbines qui sont le plus souvent obliques. La mesure du courant, dans ce cas, est encore simple. Il n'en est plus de même dans beaucoup de cas où les conduites d'amenée d'eau ont des profils très divers. Considérations sur la position des ailettes de mesure. Description d'essais effectués. Description des appareils de mesure. Résultats des essais et commentaires sur ces résultats. E. 15217. CDU 533.6 : 620.015.7 : 628.15.

Ced FLUIDES COMPRESSIBLES

60-46. **Le coup de bélier dans les canalisations d'eau** (Der Wasserschlag in Betriebswasserleitungen). HEIN (W.); *Glaser's Ann.*, All. (déc. 1950), n° 12, p. 217-222, 12 fig., 7 réf. bibl. (phot. 281). — Il existe quatre modes principaux de rupture des tuyaux : la corrosion de source chimique ou électrique, les surcharges verticales exagérées, l'obstacle à la dilatation ou à la contraction normale du fait des ancrages, les surpressions exagérées dans la conduite, ou coups de bélier. Difficultés de reconnaître la cause de la rupture dans ce dernier cas. Exposé de cas particuliers dans lesquels la cause de rupture a été délicate à identifier. Dispositifs de sécurité à adopter pour éviter les conséquences dangereuses des coups de bélier. E. 15019. CDU 628.15 : 532.5.

61-46. **Phénomènes de coups de bélier dans les tunnels munis de cheminées d'équilibre à ouverture étranglée** (Sui fenomeni di colpo d'ariete nelle gallerie munite di pozzo piezometrico con luce strozzata). BENINI (G.); *Energ. Elettr.*, Ital. (nov.-déc. 1950), n° 11-12, p. 682-694, 19 fig. — Détermination expérimentale des valeurs des surpressions dues aux coups de bélier qui se produisent dans une conduite munie d'une cheminée d'équilibre avec étranglement à la base, en relation avec la base de la cheminée et la section du débouché de la conduite. Comparaison de ces résultats avec les valeurs obtenues par le calcul graphique de BERGERON : la concordance est assez satisfaisante. Solution analytique pour quelques cas particuliers, limitée aux surpressions à la base de la cheminée. E. 14956. CDU 628.15 : 532.5.

Ci GÉOPHYSIQUE

Cib STRUCTURE DU GLOBE

Cib l Géologie.

62-46. **Ce qu'il faut connaître des pouzzolanes** (What you should know about pozzolans). DAVIS (R. E.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (5 avr. 1951), vol. 146, n° 14, p. 37-40. — La pouzzolane, utilisée le plus fréquemment en remplacement partiel du ciment (jusqu'à 25 % de celui-ci), améliore les propriétés du béton frais et même du béton durci, retrait moindre, résistance meilleure aux intempéries, imperméabilité meilleure, dilatation moindre, dégagement moindre de chaleur, etc. Différents types de pouzzolanes. Conseils pour obtenir les meilleurs résultats. E. 15645. CDU 691.545 : 691.322.

63-46. **Stabilité et classification des minéraux phylliteux. Applications aux argiles de cimenterie (suite)**. KRIEGER (Ch.); *Rev. Matér. Constr.* Ed. : « C », Fr. (mars 1951), n° 426, p. 84-86, 5 fig. — Étude de la nontronite : eau de constitution, étude des altérations, étude thermique différentielle, étude de l'eau libérée à basse température, étude aux rayons X, étude dilatométrique. E. 15262. CDU 553 : 691.5.

Cib m Géotechnique (étude des sols).

64-46. **Les températures du sous-sol en liaison avec les creusements de galeries ou de puits, les fondations par forages et les mortiers de revêtement** (Sulle temperature del sottosuolo in rapporto agli scavi di gallerie o pozzi alla cementazione di fori trivellati, alle malte dei rivestimenti). PENTA (F.); *Boll. tec.*, Ital. (jan. 1950), n° 1, p. 5-15, 26 réf. bibl. — Augmentation de la température avec la profondeur. Profondeur du sous-sol à laquelle se ressentent encore les variations des températures extérieures. Isotherme invariable. Gradient géothermique. Effet de refroidissement par la surface. Influence de l'inclinaison des couches. Répartition complexe des températures dans les sous-sols des régions volcaniques et avec la circulation souter-

raine des eaux thermales. Étude des températures du sous-sol par sondages. Tableaux de mesures de températures effectuées en diverses parties du monde. E. 15116.

CDU 624.131 : 536.5 : 624.19.

65-46. Recherches sur la relation entre le changement de porosité dû à une compression uni-axiale et la résistance au cisaillement des sols cohérents (Badania zaleznosci między zmianą porowatosci wywołaną naciskiem jednoosiowym a wytrzymałością na scinanie w gruntach spoistych). POGANY (W.); *Inżyn. Budown.*, Pol. (déc. 1950), vol. 7, n° 12, p. 606-607, 4 fig. — Expériences effectuées au Laboratoire de l'Académie des Mines de Cracovie. Des échantillons soumis à la compression dans l'odmètre de Terzaghi ont été essayés au cisaillement dans un appareil simple spécial. Graphiques donnant le résultat des expériences. Importance pour le problème de battage des pieux. E. 14868.

CDU 624.131.49 : 624.131.3.

66-46. La géophysique appliquée au Génie Civil (Geophysics as applied to Civil Engineering). HAGUE (A.); *J. Instn. municip. Engrs.*, G.-B. (6 mars 1951), vol. 77, n° 9, p. 773-786, 5 réf. bibl. — Les méthodes géophysiques permettent dans certains cas de réduire considérablement le temps nécessaire à l'exploration d'un site, particulièrement dans les terrains où le forage présente des difficultés. L'essai de résistivité, ou essai électrique, est plus rapide mais moins précis que l'essai sismographique. On peut d'ailleurs associer les méthodes géophysiques aux méthodes d'exploration par forage afin d'en vérifier l'exactitude. E. 15033.

CDU 624.131.3.

67-46. Mesure de la portance des fondations de chaussées et des pistes d'envol. PELTIER (R.); *Rev. Gén. Routes Aérodr.*, Fr. (fév. 1951), n° 229, p. 28-39, 15 fig. — Historique de la mesure de portance des sols. Étude générale du phénomène. Influence de divers facteurs sur la portance. Méthodes américaines : méthode C. B. R., méthode Westergaard, critique des méthodes. Principe d'un nouvel appareil de mesure : le portancemètre. E. 15704.

CDU 624.131 : 625.731.

68-46. Répartition des contraintes dans un sol homogène (Stress distribution in a homogeneous soil). FOSTER (Ch. R.), FERGUS (S. M.); *Highw. Res. Board*, U. S. A. (1951), n° 12-F, 36 p., 30 fig., 8 réf. bibl. — Le Corps du Génie Américain a entrepris une série d'études sur la répartition des contraintes, en vue de la construction des pistes d'envol des aérodromes. Le présent rapport est relatif aux expériences effectuées sur un terrain en limon argileux. Essais effectués, équipement utilisé et résultats obtenus. Comparaison avec les résultats obtenus en laboratoire. E. 15257.

CDU 624.131 : 629.139.1.

69-46. Poids spécifique du sol imbibé d'eau (en russe). GLAZ (A. A.); *Gidrotek. Stroït.*, U. R. S. S. (mars 1951), n° 3, p. 39-42, 4 fig. — En critiquant l'équation de TCHOUGATEF l'auteur propose une formule qui prend en considération la porosité du matériau et la surface de contact des grains. E. 15413.

CDU 624.131 : 532.6.

70-46. Examen de l'ensemble des conditions qui régissent la circulation de l'eau dans les sols et les fondations, particularités et anomalies. DURIEZ (M.); *Ann. Trav. Publ. Belg.*, Belg. (avr. 1951), n° 2, p. 201-218 (résumé flamand). — Examen des facteurs essentiels de la circulation dans les sols : pourcentage des vides et dimensions de ceux-ci, potentiel, viscosité, phénomènes capillaires, hydrophilie du sol, adsorption, solvation, modifications de structure, modification de viscosité, synérèse des parois, phénomènes osmotiques et de diffusion saline, gradients de température. E. 15849.

CDU 624.131 : 532.6.

71-46. Les pressions de terrains autour d'une taille chassante. V. La fissuration préalable. VI. L'influence des exploitations et les mouvements de terrains. LABASSE (H.); *Rev. univers. Min. Métallurg. Trav. publ.*, Belg. (mars 1951), t. 7, n° 3, p. 85-106, 28 fig., 17 réf. bibl. — Généralisation à la taille de la notion des trois zones dont la présence est démontrée mathématiquement autour des puits et galeries. Description de l'influence des exploitations sur les travaux environnants ainsi que sur le captage du griso et la surface du sol; importance de l'étude des mouvements de terrains que provoquent les exploitations. E. 15259.

CDU 624.131 : 622.35.

72-46. Nouvelle méthode de détermination de la poussée des terres (New method of determining earth pressure). POGANY (A.); *Civ. Engng.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 46, n° 538, p. 248-250, 4 fig., 6 réf. bibl. — Référence aux recherches expérimentales de TERZAGHI et aux considérations théoriques de GERSEWANOFF pour le calcul de la poussée des terres sur les murs de soutènement. Rappel d'essais effectués à Cambridge. Théories de HARTWIG et de JAKY. Conditions d'équilibre pour un sol sans cohésion. E. 15505.

CDU 624.131 : 518.5 : 624.152.

73-46. Terrils « en marche ». MARLIÈRE (R.); *Publ. Ass. Ingrs. Faculté Polytech. Mons, Belg.* (1950), n° 4, p. 11-18, 15 fig. — Étude des terrils mis en marche par une déficience de l'assise. Examen des facteurs et du mécanisme d'établissement ou de rupture de l'équilibre; influence de la charge, de la nature de l'assise meuble, du volume et de la nature chimique des eaux. Mesures préventives et surveillance. En annexes deux exemples de déplacement de terrils. E. 15266.

CDU 624.131.49.

74-46. La protection contre l'érosion des chemins de montagne particulièrement exposés (Die Verhütung von Erosionsschäden an besonders gefährdeten Gebirgswegen). ALBRECHT; *Strassen-Tiefbau*, All. (mars 1951), n° 3, p. 54-58, 12 fig. — Dommages causés par les orages aux chemins de montagne dans la région de Heidelberg en 1950. Causes des dommages principaux. Précautions à prendre lors de l'établissement d'un chemin de montagne. Les ruisseaux. La consolidation des chemins. Leurs revêtements. Les traverses. Divers exemples. E. 15438.

CDU 624.131.4 : 625.75.

Cic

SURFACE DU GLOBE

Cic

Hydrographie.

75-46. Mesure du débit solide des rivières en Hongrie. BOGARDI (J.); *Houille Blanche*, Fr. (mars-avr. 1951), n° 2, p. 108-126, 26 fig., 19 réf. bibl. (résumé anglais, p. 127). — Étude du charriage des matériaux sur le fond du point de vue théorique et par mesure directe dans les cours d'eau. Examen du débit solide en suspension, des diverses hypothèses que cherchent à expliquer le phénomène et quelques formules de débit déduites d'observations sur les cours d'eau. Traité de la relation entre les matériaux du fond et les propriétés hydrauliques des cours d'eau. E. 15801.

CDU 533.6 : 627.1.

76-46. L'étude de la sédimentation des réservoirs aux États-Unis. HEYNDRIKX (G. A. T.); *Ann. Trav. Publ. Belg.*, Belg. (avr. 1951), n° 2, p. 299-324, 14 fig. (résumé flamand). — Résultats d'observations sur la sédimentation de grands réservoirs américains. Mesures préventives possibles lors de la construction : mode d'estimation du degré de comblement. Contrôle des sédiments à l'amont des retenues. Contrôle des sédiments déposés dans le réservoir. Enlèvement des dépôts. Contrôle de l'érosion. E. 15849.

CDU 627.1 : 627.8 : 624.131.4.

Cid

ATMOSPHERE

Cid n

Vents, nuages, pluies.

77-46. Le déneigement des routes. Méthodes et moyens. LABOUDIGUE (P.); *Rev. Gén. Routes Aérodr.*, Fr. (mars 1951), n° 230, p. 29-52, 53 fig. — Généralités sur la connaissance de la neige. Généralités sur le déneigement. Tracteurs de déneigement. Matériel chasse-neige à soc, à évacuation. Ouvrages accessoires. Organisation du déneigement. Essais de chasse-neige sur modèles réduits. Lutte contre le verglas. E. 15703.

CDU 625.746 : 621.929.

Co

CONDITIONS GÉNÉRALES

Coc

CONDITIONS ÉCONOMIQUES

Coc I

Prix de revient. Économie.

78-46. Prix suédois actuels dans le bâtiment (Aktuella Byggspriser). SAR Centralkontoret Förening U. P. A.; AV Carlsons Bokförlags AB. Stockholm, Suède, (juil. 1950), vol. 11-1, 174 p. (Voir analyse détaillée B-444 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 14865.

CDU 690 : 657.47 (02).

79-46. Prix suédois actuels dans le bâtiment (Aktuella Byggspriser). SAR Centralkontoret Förening U. P. A.; AV Carlsons Bokförlags AB. Stockholm, Suède, (juil. 1950), vol. 11-2, 175 p. (Voir analyse détaillée B-445 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 14866.

CDU 690 : 657.47 (02).

80-46. Série des prix applicables aux travaux du Bâtiment. Ed. : Ch. Massin et Cie, Paris (1949), 26^e édit., 823 p., nombr. fig. — Série de la Société centrale des Architectes divisée en sept tomes : I. Maçonnerie; II. Charpente en bois, serru-

rie; III. Menuiserie; IV. Couverture-plomberie; V. Fumisterie; VI. Electricité; VII. Peinture. L'ouvrage est complété par des renseignements techniques, des tables des industries du bâtiment, etc. E. 15292. CDU 690.657.47 (02).

81-46. **Les statistiques des prix de revient dans la construction.** *Bât. trav. Publ.*, Fr. (25 mars 1951), n° 12, p. 1-3. — Extrait de la circulaire du M. R. U. en date du 27 février 1951 indiquant un nouveau mode de détermination des surfaces développées de planchers en vue de l'établissement des prix de revient, soit au prix du logement, soit au prix de la pièce principale, soit au prix du mètre carré de plancher hors œuvre ou au mètre carré de surface utile. E. 15181. CDU 728.3 : 657.47.

82-46. **Méthodes de construction économisant les matériaux** (Materialsparende Bauweisen). LEDDERBOGE (O. H.); *Planen Bauen*, All. (jan. 1951), n° 2, p. 29-38, 25 fig. — Position du problème; recherche des types de construction économisant les matériaux; difficultés rencontrées; projets et réalisations exécutés d'après des nouveaux principes de construction; construction compatible avec les matériaux; constructions économisant l'acier; construction combinée acier-éléments préfabriqués en béton; construction en éléments préfabriqués en béton armé; exemples de réalisations; outillage économique; éléments en béton précontraint. E. 14800. CDU 728.3 : 693.057.1.

Cod **'CONDITIONS CONTRACTUELLES**

Cod **Normes.**

83-46. **Catalogues des Normes Belges.** *Inst. Belg. Norm.*, Belg. (déc. 1950), 70 p., en français (Voir analyse détaillée B-402 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 14813. CDU 389.6 (02).

Cod m **Cahier des charges et contrats.**

84-46. **Clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs des Travaux des Ponts et Chaussées.** BARRY (Ch.), TEXIER (A.); Ed.: Editions Techniques S. A., Paris (1943), 18^e édit., 531 p. — Cet ouvrage reproduit le Cahier des clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs des travaux des Ponts et Chaussées, puis en commente chaque article et indique pour chaque question la solution donnée par la jurisprudence la plus récente; un sommaire précède les articles les plus développés. Table analytique des matières. E. 15588. CDU 690.013.

Cof **ÉTUDES, CONCOURS, CONGRÈS, DOCUMENTATION**

Cof j **Études générales, Programmes. Concours.**

85-46. **Rapport du Bureau de la recherche pour la construction 1949** (Report of the building research board for the year 1949). *Build. Res.* 1949 (Departm. Sci. Industr. Res.) G.-B. (1950), iv + 60 p., 6 fig., 16 pl. h. t., 12 réf. bibl. — Rapport du Bureau pour 1949. Rapport du Directeur de la Recherche pour la construction pour 1949 : recherche générale; matériaux; construction d'immeubles; projets de constructions; mécanique du sol; efficacité des constructions, recherches sur la construction coloniale; laboratoire écossais. Le jury d'examen interdépartemental et les comités d'étude d'après guerre. Enquêtes spéciales. Normes anglaises. Système des inspecteurs honoraires. Publications et présentation de films. E. 15476. CDU 69 : 5 : 691.624.131 (061.3).

D. — LES ARTS DE LA CONSTRUCTION

Da **CONNAISSANCES ET TECHNIQUES GÉNÉRALES**

94-46. **La construction du bâtiment, à l'usage des architectes.** I. Murs, voûtes, planchers, toitures (Baukonstruktion für Architekten. I. Wände, Gewölbe, Decken, Dächer). HART (F.); Ed.: Julius Hoffmann, Stuttgart, All. (nov. 1950), vol. 1, 272 p., 685 fig. (Voir analyse détaillée B-432 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15484. CDU 690 (02).

Cof **Associations, organisations, congrès, conférences, expositions, missions.**

86-46. **Conseil international de Documentation du Bâtiment. Première assemblée générale, Paris 1950.** Cah. 104, 48 p., nombr. fig. — Compte rendu de l'Assemblée du Conseil international de Documentation du Bâtiment. Après l'exposé des statuts du Conseil international, de la liste des participants à l'Assemblée, du résumé des débats et des résolutions votées, reproduction des communications de E. WEISSMANN, Miss E. SCHOENDORFF, M. O'CALLACHAN, J. B. REID; documents des groupes de travail concernant les besoins des utilisateurs, situation de la documentation du bâtiment, terminologie, publication et diffusion, classification et classement. E. 14977. CDU 728.3 (061.3).

87-46. **Organisation internationale du travail. Comité pour la construction, le génie civil et les travaux publics** (Building, Civil engineering and public works Committee), 3^e Session (Genève 1951). Rapport général n° 1, 88 p., 3 fig. — Mesures prises dans les différents pays pour les programmes de construction et pour l'emploi de la main-d'œuvre. Relations entre entrepreneurs et salariés. Orientation professionnelle. Recrutement de la main-d'œuvre. Enquêtes relatives à l'organisation des services de main-d'œuvre dans les différents pays, aux travaux publics internationaux, à la documentation et aux recherches, à l'hygiène du travail et à la sécurité. Aspect actuel du problème de la main-d'œuvre. Développements techniques. Systèmes de paye, etc. E. 14962. CDU 331 : 614.8 (061.3).

Cof m **Manuels, cours, traités, annuaires, dictionnaires, répertoires, formulaires.**

88-46. **Les certificats d'aptitude professionnelle du bâtiment et des travaux publics. Recueil d'épreuves d'examen.** I. Ed.: Eyrolles, Paris (1951), 1 vol., 156 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B-397 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 15218. CDU 69 : 5 (02).

89-46. **Les certificats d'aptitude professionnelle du bâtiment et des travaux publics. Recueil d'épreuves d'examen.** II. Ed.: Eyrolles, Paris (1951), 1 vol., 204 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B-398 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 15218 bis. CDU 69 : 5 (02).

90-46. **Manuel du béton** (Betongfagmannens haandbok). LYSE (I.), BERNHARDT (C. J.); F. Bruns Bokhandels Forlag, Trondheim, Norvège (1950), 1 vol., 120 p., nombr. fig., 2 pl. h. t. (Voir analyse détaillée B-446 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 14524. CDU 691.32 : 539.37 : 518.5 (02).

91-46. **Formulaire de l'Ingénieur Molesworth** (Molesworth's handbook of Engineering Formulae). Ed.: E. et F. N. Spon, Ltd, Londres, G.-B. 1 vol. (2 mars 1951), 34^e édit. revue, xiv-1672 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B-406 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 14837. CDU 69 : 5 (02).

92-46. **Manuel de l'acier** (Stahl-Handbuch). HILLER (W.); Ed.: R. Bohmann, Vienne, Autr. (1948), 1 vol., 327 p., 77 fig., 15 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-419 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 14738. CDU 691.71 (02).

93-46. **Manuel technique de chauffage domestique** (Technisches Handbuch des Hausbrandes). HÄUSLER (W.); Ed.: Vereinigung, Berne, Suisse (1950), 1 vol., xvi-416 p., 396 fig., 53 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-420 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 14390. CDU 697 (02).

Dab **MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION**

Dab j **Matériaux métalliques.**

95-46. **Revêtement en maçonnerie des appareils en fer** (Ausmauerung eiserner Apparate). MATZ (W.); *Schweiz. Bauzig*, Suisse (10 mars 1951), n° 10, p. 121-127, 6 fig. — Les appareils en fer doivent être souvent protégés contre la corrosion par des enduits et des maçonneries. Toutefois ceux-ci se fissurent rapi-

dement par suite des inégalités de dilatation des diverses couches acier-protection-maçonnerie. Après examen du problème de la transmission de la chaleur à travers ces couches, calcul des températures et des contraintes qui s'établissent. On arrive à la notion de la précontrainte et de l'équilibre des contraintes en exploitation. Exemple numérique. E. 15034. CDU 691.7 : 620.19.

96-46. **Les profils à ailes parallèles.** COURTHEOUX (J.); *Ossature métall.*, Belg. (mars 1951), n° 3, p. 143-148, 9 fig. — Définition des différents profils. La fabrication des profils H. Comparaison des profils H européens et américains. Méthodes de laminage à galets plats, à galets biconiques, à cannelures emboîtées avec finition sur galets plats. Comparaison des procédés. Poutrelles à ailes parallèles (I AP). Profils U à ailes parallèles (U AP). Profils T. Applications. Facilité de la soudure avec les profils à ailes parallèles. Réalisations diverses par rivure et par soudure de ces profils. Leur intérêt économique. E. 14896. CDU 691.71 : 621.791.

97-46. **Le procédé alodine, protection galvanique de l'aluminium.** HESS (Cl.); *Rev. Alumin.*, Fr. (fév. 1951), n° 174, p. 44-50, 15 fig., 17 réf. bibl. — But du procédé : traitement de la surface de l'aluminium ou de ses alliages pour faciliter l'accrochage des peintures. Description du procédé : immersion des surfaces dans un bain acide contenant des ions PO_4 , F, CrO_3 . Mécanisme de l'opération : formation en surface d'une couche complexe d'alumine et de sels d'aluminium formés avec les ions acides. Caractéristiques du revêtement obtenu : composition, résistance électrique, poids, épaisseur, adhérence des finitions, résistance à la corrosion au brouillard salin. E. 14978. CDU 691.71 : 620.19.

98-46. **Des panneaux de vitrage pour toitures en aluminium.** *Rev. Alumin.*, Fr. (mars 1951), n° 175, p. 102-103, 3 fig. — Avantage de la tôle d'aluminium sur la tôle d'acier du point de vue de l'isolation thermique et de la durée. Tôles ondulées en alliage d'aluminium et panneaux standards en tôle ondulée munis de vitrages en verre armé fabriqués par la British Aluminium Co. Facilité de montage et de nettoyage des vitrages, étanchéité des panneaux à vitrage. E. 15488. CDU 690.24 : 691.6.

99-46. **La toiture en aluminium de la gare de Cincinnati (États-Unis).** *Rev. Alumin.*, Fr. (avr. 1951), n° 176, p. 146-147, 5 fig. — Les combles du bâtiment comportent une voûte en arc et une coupole semi-sphérique. La couverture en aluminium fut posée sur la voûte en béton armé des combles. Les feuilles d'aluminium sont protégées du contact du ciment par l'interposition de deux couches de feutre avec entre elles une épaisseur de 25 mm de liège aggloméré. On a utilisé le système de pose à tasseaux et agrafures avec fixation par boulons scellés dans le béton. E. 15747. CDU 690.24 : 691.77.

100-46. **Un pont en duralumin de 95 m de portée sur la rivière Tummel (Écosse).** VICTOR (M.); *Rev. Alumin.*, Fr. (fév. 1951), 174, p. 56-57, 4 fig. — L'élévation de 15 m du niveau de la rivière Tummel, conséquence des aménagements hydro-électriques, a nécessité la démolition de l'ancien pont et l'établissement d'une nouvelle passerelle. Caractéristiques du nouveau pont. Le choix du duralumin pour cette construction a permis une réduction de 50 à 55 % sur le poids de la structure équivalente en acier, ce qui a entraîné également une diminution des travaux de génie civil. E. 14978. CDU 624.2/8 : 691.77.

101-46. **Construction en panneaux d'aluminium** (An aluminium structural panel); *Engineer*, G.-B. (16 mars 1951), vol. 191, n° 4964, p. 359, 1 fig. — Utilisation des panneaux en aluminium dans la construction de la voûte de toit d'un pavillon d'exposition. Ces panneaux consistent en une couche de liège prise en « Sandwich » entre deux feuilles métalliques. Dimensions Conductibilité calorifique. Mode de construction. Dimensions du bâtiment. E. 15144. CDU 690.236 : 691.77.

102-46. **Les murs et la tour en aluminium des laboratoires de télécommunication à Nutley (Angleterre)** (I mur e la torre d'aluminio dei laboratori di telecomunicazioni à Nutley); *Corr. Costr.*, Ital. (15 mars 1951), n° 11, p. 6, 3 fig. — Tour de 90 m avec locaux de travail en haut pour l'étude des antennes et projecteurs lumineux; laboratoires construits sur la base d'un module de 1,80 m. Les parois extérieures sont en aluminium pour constituer blindage. La tour est d'une construction spéciale pour assurer une rigidité parfaite en raison des expériences délicates que l'on doit effectuer. E. 15100. CDU 727.5.

103-46. **La plus grande construction du monde en alliage léger « le pont d'Arvida » 88 m d'ouverture d'arche, 153 m de longueur.** PIMENOFF (C. J.); *Rev. Alumin.*, Fr. (avr. 1951), n° 176, p. 153-164, 16 fig., 3 réf. bibl. — Caractéristiques du pont entièrement réalisé en alliages légers. Bases du calcul de la struc-

ture. Constitution de la chaussée et du tablier. Dispositions constructives des montants et des arcs. Éléments réalisés en atelier. Conditions d'exécution du rivetage et du traçage de l'arc. Les différentes phases du montage, moyens utilisés. E. 15747. CDU 624.6 : 691.77.

Dab I Matériaux non métalliques (rocheux).

104-46. **Le rôle de la pierre dans la reconstruction.** LEGAL (L.); *Entreprise, Usine mod.*, Fr. (7 avr. 1951), n° 14, p. 17-18. — Exposé du système de cotes dimensionnelles recommandées par le R. E. E. F. en ce qui concerne les blocs de pierre à fournir pour les murs de façade et de refend. Résultats du concours de prix pour pierres prétaillées. Prix de revient d'un mur en pierre. Avantages du mur en pierre. E. 15412. CDU 691.2 : 690.22 : 657.47.

105-46. **Les pierres de taille calcaires. Leur comportement sous l'action des fumées. II. Étude des pierres belges, françaises et anglaises.** CAMERMAN (C.); *Ann. Trav. publ. Belg.*, Belg. (avr. 1951), n° 2, p. 243-265, 5 fig. (résumé flamand). — On passe en revue les principales pierres belges en indiquant pour chaque variété l'étage géologique, les gisements, la structure lithologique, la composition chimique et les propriétés techniques, ainsi que des références d'utilisation. E. 15849. CDU 691.2 : 620.193.53.

106-46. **Nouveaux essais de résistance des ciments en mortier de sable broyé finement (à suivre).** CHASSEVENT (L.); *Rev. Matér. Constr.*, Ed. : « C », Fr. (avr. 1951), n° 427, p. 103-108, 7 fig., 10 réf. bibl. — Inconvénient du mortier réglementaire avec sable de Leucate par manque de compacité. Avantage d'un sable finement broyé. Étude de l'influence des divers facteurs sur les résultats des essais : influence du sable, dimensions des éprouvettes, consistance du mortier, réaction du sable avec la chaux, nature du ciment. E. 15629. CDU 691.53 : 620.1.

107-46. **Viscosité et susceptibilité des goudrons, goudrons fillerisés et des cut-backs en fonction de la température.** DURIEZ (M.); *Rev. Gén. Routes Aérodr.*, Fr. (fév. 1951), n° 229, p. 51-58, 8 fig. — But et utilité de l'étude. Viscosités comparées d'un goudron et d'un goudron-filler. Graphiques expérimentaux des divers produits. Conclusions. E. 15704. CDU 625.85 : 691.161 : 532.13.

108-46. **Fractionnement des bitumes à l'aide de solvants sélectifs** (Bitumenzerlegung mit Hilfe selektiver Lösungsmittel). KRENKLER (K.); *Bitum.-Teere.-Asph.-Pecher ver.-Stoffe*, All. (mars 1951), n° 3, p. 59-63, 2 fig., 5 réf. bibl. — Principes des procédés connus. Principes théoriques du solvant sélectif. Établissement d'une méthode simple de précipitation. Choix des procédés de précipitation. E. 15363. CDU 691.161

Dab lej Liants.

109-46. **Liants de remplacement.** COUILLAUD (E.); *Rev. Matér. Constr.* Ed. : « C », Fr. (mars 1951), n° 426, p. 77-84, 21 fig. — Compte rendu d'essais de liants de remplacement en Afrique du Nord. Utilisation de chaux hydraulique et de débris de briques, tuiles, mâchefer, pouzzolane. E. 15262. CDU 691.5.

Dab lej s Chaux.

110-46. **Essais pour la détermination de la résistance des chaux employées dans la construction** (Versuche zum Festigkeitsnachweis für Baukalk). PREPENBURG (W.); *Zement-Kalk-Gips*, All. (fév. 1951), n° 2, p. 27-33, 16 fig. — Conditions de mélange. Composition granulométrique du sable normalisé. Consistance et épaississement du mortier. Forme des éprouvettes; leur stockage et leur manutention. Influence du magasinage : à l'air humide, à l'air sec. Influence de l'eau additionnelle. Influence de l'absorption par les pierres maçonnées. Influence des conditions de mélange. Influence de la forme, de l'âge de l'éprouvette. E. 14803. CDU 691.51 : 620.1.

111-46. **La chaux éteinte de qualité supérieure** (Hochwertiger Löschkalk). PROBST (E.); *Zement-Kalk-Gips*, All. (mars 1951), n° 3, p. 64-66, 1 réf. bibl. — Ancien procédé d'extinction de la chaux. Processus de l'extinction de la chaux vive contenant les impuretés qu'on y rencontre habituellement. Augmentation de la température d'extinction en fonction de la qualité de la chaux. Nouvelles installations pour l'extinction de la chaux vive. Durée de l'extinction. Influence de la cuisson de la chaux et de sa teneur en CaO. E. 15246. CDU 691.51.

Dab lej v

Ciments.

112-46. **La fausse prise du ciment de Portland** (False set in Portland cement). BLANKS (R. F.), GILLILAND (J. L.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 22, n° 7, p. 517-532, 3 fig., 38 réf. bibl. — La fausse prise ou durcissement prématuré du ciment provoque de sérieuses difficultés au cours du mélange et de la mise en place du ciment et nuit à la qualité du béton obtenu. Des essais ont été effectués en laboratoire et sur le chantier pour étudier le mécanisme de ce phénomène et pour rechercher des remèdes appropriés. E. 15559. CDU 691.542 : 691.32.

113-46. **Élimination du gonflement dû à la réaction base-agrégat par du ciment de laitier** (Alkali-aggregate expansion corrected with Portland-slag cement). BARONA DE LA O (F.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 22, n° 7, p. 545-552, 6 fig., 18 réf. bibl. — Pour empêcher le gonflement, on doit utiliser de 50 à 60 % de laitier de haut fourneau et cette proportion de laitier ne réduit pas la résistance du béton d'une façon sensible. Essais effectués avec différents pourcentages de laitier. Résultats obtenus. Il est dans certains cas plus avantageux de remplacer une partie du ciment par du laitier plutôt que par des pouzzolanes proprement dites. E. 15559. CDU 691.54 : 691.32.

114-46. **Perspectives d'emploi des ciments expansifs dans la construction des routes et des pistes d'envol** (Prospettive d'impiego dei cementi espansivi nella costruzione di strade e di piste di volo). GORIA (C.), APPIANO (M.); *Industr. ital. Cemento*, Ital. (jan.-fév. 1951), n° 1-2, p. 37-42, 6 fig. — Énumération, composition et caractéristiques des divers ciments expansifs. Recherches effectuées en France et résultats d'essais de laboratoire sur un béton faiblement expansif obtenu avec un ciment sulfoaluminopouzzolanique. Le type à expansivité limitée paraît être le mieux approprié à la construction des routes et des pistes d'envol; le type à expansivité moyenne serait plus avantageux pour les bétons armés précontraints à employer pour des pistes particulières. Nombreux tableaux de résultats d'essais. E. 14984. CDU 691.54 : 625.731 : 629.139.1.

115-46. **Le contrôle NF-VP des ciments en usine dans le cadre de la normalisation française**. LAFUMA (H.); *Ann. Inst. Techn. Bâtim. Trav. Publ.* (Liants hydrauliques, n° 7) (mars-avr. 1951), n° 185, 19 p., 2 fig. — Après un historique des organes français de normalisation, l'auteur montre comment a été élargie la marque VP de la ville de Paris et l'établissement de la marque NF-VP, dont les opérations matérielles de contrôle sont confiées aux Services Techniques de la ville de Paris. Il signale ensuite les études portant sur certains phénomènes tels que la fausse prise et les chutes de résistance. En annexes : compte rendu de la discussion qui a suivi la conférence, texte des Règlements de la marque NF-VP, composition du Comité particulier des chaux et ciments, liste par produits des usines admises à la marque NF-VP. E. 15543. CDU 691.54.

Dab lej

Matériaux traités.

Dab lej r

Sous-produits industriels.

116-46. **Influence de l'allure de la granulation sur la qualité des laitiers utilisés en cimenterie**. BLONDIAU (L.); *Silicates Industr.*, Belg. (avr. 1951), t. 16, n° 4, p. 105-109, 3 fig. — Les deux modes de granulation à l'eau des laitiers : en wagons, en bassins; processus de la granulation : la viscosité des laitiers provenant d'une allure froide empêche la finesse de fractionnement. Définition du potentiel hydraulique du laitier. Méthode de détermination de ce potentiel par la mesure de la chaleur, de solution du laitier granulé et du laitier cristallisé (ou ayant libéré sa chaleur de cristallisation) dans un mélange d'acide nitrique et d'acide fluorhydrique. Comparaison des laitiers de début et de fin de granulation (ce dernier étant classé suivant trois états de finesse) aux points de vue composition chimique, structure physique, résistance mécanique et des laitiers obtenus par les deux modes de granulation. E. 15660. CDU 691.322.55.

Dab lej se

Agglomérés.

117-46. **Extension de l'emploi des blocs creux en béton léger** (Weiterentwicklung der Leichtbeton-Hohlblocksteine). ROTHFUCHS (G.); *Betonst. Ztg.*, All. (mars 1951), n° 3, p. 54-56, 3 fig. — Une extension de la production de ces blocs serait souhaitable. On devra rendre possible leur utilisation dans la construction d'immeubles comportant jusqu'à cinq étages sans le secours d'autres pierres, améliorer la protection contre les déper-

ditions calorifiques des murs extérieurs et normaliser les dimensions pour éviter tout travail de retailage ultérieur. E. 15143. CDU 691.478 : 691.31 : 728.2.

118-46. **Murs massifs réalisés dans les constructions d'habitation au moyen de matériaux poreux** (Massivwände aus Bimsbaustoffen im Wohnungsbau). TRAUTWEIN; *Bauwirtschaft*, All. (28 mars 1951), n° 12-13, p. 8-10, 5 fig. — Dimensions normalisées des moellons, plaques et blocs; la construction en blocs creux; les conditions techniques de la construction des murs en matériaux poreux; les propriétés statiques des maçonneries ainsi exécutées : résistance; densité; protection contre la chaleur, contre le bruit, contre l'humidité. E. 15252. CDU 691.478 : 690.22.

Dab lej si **Fibro-ciment. Amiante. Ciment. Eternit.**

119-46. **Recherches sur les matériaux en fibro-ciment** (Indagini sui materiali di fibro-cemento). GIANNONE (A.), *SER-SALE (R.)*; *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (fév. 1950), n° 2, p. 38-40 (juil.-août 1950), n° 7-8, p. 173-177, 10 fig., 9 réf. bibl. — Résultats d'essais sur le fibro-ciment, concernant le module d'élasticité et la résistance à la flexion. Recherches sur le comportement thermique du fibro-ciment donnant les courbes thermiques différentielles, les courbes thermo-dilatométriques et thermopondérales. E. 15220. Traduction I. T., 286, 12 p. CDU 691.328.5 : 699.86.

Dab lem

Produits céramiques.

120-46. **Premières réalisations polonaises de constructions préfabriquées mixtes en béton-acier-céramique** (Pierwsze polskie realizacje prefabrykowanych konstrukcji zespolonych beton-stal-ceramika). ROJOWSKI (M.); *Przegl. Budowl.* Pol. (fév. 1951), vol. 23, n° 2, p. 53-62, 20 fig. — Essais de résistance des arcs construits en béton armé-céramique. Vérification des calculs par des essais avec surcharges. Préfabrication des éléments. Cintre mobile. Montage de la voûte; décoffrage. Applications à la construction des halls d'usines. E. 14973. CDU 691.4 : 690.236.

Dab lem ra

Briques.

121-46. **Le mur de briques dans les constructions d'habitation** (Die Ziegelwand im Wohnungsbau). MITTAG (M.); *Bauwirtschaft*, All. (28 mars 1951), n° 12-13, p. 10-12, 6 fig., 22 réf. bibl. — Les propriétés techniques des briques : résistance, protection contre la chaleur, contre l'humidité, contre le bruit; résistance au gel, au feu. Divers types de briques. Différentes sortes de murs. Économie des murs en briques. E. 15252. CDU 691.421 : 690.22.

Dab len

Verres.

122-46. **Les matériaux verriers et leur emploi dans la construction d'usines modernes en Algérie**. *Glaces, Verres*, Fr. (avr. 1951), n° 113, p. 8-13, 12 fig. — Le développement de l'industrie dans l'Algérie devant l'accroissement de sa population. Pour les nouvelles constructions édifiées : ateliers, magasins, hôpitaux, écoles, habitations, les matériaux verriers (vitres thermolux, béton translucide en briques de verre et pavés trempés) ont été largement utilisés selon des conceptions hardies et les résultats ont été excellents. E. 15742. CDU 691.6 : 725.4.

123-46. **Cloison de glace dans une galerie romane**. *Glaces, Verres*, Fr. (avr. 1951), n° 113, p. 5-7, 6 fig. — Transformation de la galerie de l'ancien palais épiscopal d'Auxerre où est installée la préfecture en bureau confortable grâce à la pose d'une cloison de 13 glaces dont 6 sont coulissantes devant la colonnade du XII^e siècle. De l'intérieur le vitrage laisse une vue parfaite. De l'extérieur les reflets des glaces n'altèrent pas l'effet de la façade. E. 15742. CDU 691.6 : 698.3.

Dab m

Matériaux organiques.

Dab ma

Bois.

124-46. **Contribution à la connaissance du comportement thermoplastique du bois** (Zur Kenntnis des thermoplastischen Verhaltens von Holz). RUNKEL (R. O. H.); *Holz, Als Roh-Werkst.*, All. (fév. 1951), n° 2, p. 41-53, 2 fig. — La plastification des bois, objet de recherches. Plastification du bois dans la technique et l'industrie. Transformations chimiques dans le complexe bois-

eau-chaleur. Traitement méthodique du problème. Liaison entre les méthodes morphologiques, chimiques et physiques. Description de méthodes nouvelles. Bibliographie. E. 15284.

CDU 691.11 : 620.197.

125-46. Essais de quelques matières protectrices contre le bléissement du bois d'œuvre (Versuche mit einigen Schutzstoffen gegen das Verbläuen von Werkholz). SCHULZE (B.), THEDEN (G.); *Holz Als Roh-Werkst.*, All. (fév. 1951), n° 2, p. 53-55, 4 fig. — Compte rendu d'essais de l'action de champignons bleus sur des planchettes de divers bois. Protections utilisées contre ces champignons : composés du fluor; composés organiques; préparations du commerce. Conduite des essais; leurs résultats. E. 15284.

CDU 691.11 : 620.193.82.

Dab me

Matériaux à base de bois.

126-46. Techniques modernes du bois (à suivre) (Técnicas modernas de la maderia). PLANELLA (O.); *Ingeniera*, Argent. (juil. 1950), n° 903, p. 278-283, 6 fig. (résumé français). — Description sous forme organique des techniques du « bois amélioré ». Conceptions générales sur les utilisations industrielles du bois du point de vue physico-mécanique, en particulier des bois améliorés : laminés, densifiés et résinifiés. Bois composés : comprimés-laminés, résinifiés-comprimés, laminés-résinifiés et mixtes. Caractéristiques générales, phases des opérations de fabrication, facteurs divers qui influent sur la qualité du produit, dénominations industrielles, qualités et défauts. Tableaux des valeurs comparées des caractéristiques physiques, mécaniques, électriques, isolantes, etc. Moulage direct en forme. Applications industrielles de ces bois : navales, mécaniques, textiles, électriques, chimiques, photographiques, aéronautiques, automobiles, hydrauliques, ferroviaires, architecturales. Réalisations et possibilités. E. 15062.

CDU 691.116.

127-46. Les plus grands arcs britanniques en bois lamellaire (Britain's largest laminated timber arches). POOLE (J. R. M.); *Civ. Engng.*, G.-B. (mai 1951), vol. 46, n° 539, p. 349-350, 2 fig. — Parmi les constructions du Festival, il y a lieu de citer l'aménagement de la gare de Waterloo Station comportant cinq arcs en bois lamellaire collé de forme parabolique. Leur portée est de 30,80 m et elles atteignent une hauteur de 19 m. Elles supportent un vitrage à leur partie supérieure et des panneaux latéraux. Description. Détails de construction. E. 15987.

CDU 690.236 : 694.11.

128-46. L'acier et le bois dans la construction en béton (Stahl und Holz im Betonbau). BARAVALLE (F.); *Allg. Bau-Ztg.*, Autr. (7 fév. 1951), n° 233, p. 3-8, 16 fig. — Évolution de l'emploi de l'acier dans le béton armé. Économie d'acier. Résistance aux champignons des bois enrobés de béton. Dalles « Heraclit » en fibres de bois liaisonnées au ciment magnésien. Résistance de ces dalles : essais de rupture à la flexion. Utilisation des dalles d'« Heraclit » comme hourdis entre poutres en béton spécial de l'Oesterr. Spannbeton GmbH. Dalles à cadres spéciales. E. 15650.

CDU 691.328 : 691.71.

Dab mi

Matières organiques naturelles.

129-46. Le caoutchouc dans la construction des routes. DURIEZ (M.); *Rev. Gén. Routes Aérodr.*, Fr. (mars 1951), n° 230, p. 59-60. — Mécanisme de l'action du caoutchouc naturel dans les liants hydrocarbonés (à l'état granulaire ou liquide). Techniques d'emploi. E. 15703.

CDU 625.85 : 691.161 : 691.17.

Dab mo

Matières plastiques.

130-46. Les matières plastiques dans la construction (Structural plastics). ENGEL (H. C.), HEMMING (Ch. B.), MERRIMAN (H. R.); Ed.: McGraw-Hill Book Cny, Ltd, Londres, G.-B.; 1^{re} éd. (1950), 1 vol., 301 p., 135 fig., 237 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-427 au chapitre III « Bibliographie ») E. 15451.

CDU 678.7 (02).

131-46. Enquêtes sur les conduites d'eau en matière plastique fabriquées par l'usine Polva à Oosterbeek (Onderzoek van « Plastic » waterleidingbuizen Afkomstig van de Kunst-harsfabriek « Polva » te Oosterbeek) N. V. Keuringsinst. Waterleidingartikelen, KIWA (Moorman's Periodieke Pers), La Haye, Pays-Bas (sept. 1950), n° 1, 18 p., 2 fig. (résumé français). — Exposé en langue néerlandaise des essais entrepris sur les tuyaux en polyvinylchloride des usines « Polva ». Description. Essais à la chaleur, essais de raccord par collage, essais de résistance avec variation de température, essais de fatigue, essais de

corrosion. Conclusions favorables pour le transport d'eau potable entre 0° et 30° C. Autres essais de corrosion envisagés. Conditions de réception. E. 15763.

CDU 678.7 : 628.15.

Dab n

Matériaux à caractéristiques spéciales.

132-46. Équipement pour la détermination simultanée de la conductibilité thermique et de la diffusibilité de matériaux isolants par la méthode des états variables (Equipment for the simultaneous determination of thermal conductivity and diffusivity of insulating materials using a variable-state method). CLARKE (L. N.), KINGSTON (R. S. T.); *Austral. J. Appl. Sci.*, Austral. (juin 1950), vol. 1, n° 2, p. 172-187, 10 fig., 1 fig. h. t., 7 réf. bibl. — Description de l'appareillage servant à la détermination de la conductibilité thermique, de la diffusibilité et de la chaleur spécifique, méthode de calcul des résultats, erreurs et corrections. Capacité calorifique du réchauffeur, pertes de chaleur, capacité calorifique du thermo-couple, utilisation du dispositif photographique. E. 15407.

CDU 691-758.3.

133-46. Papier goudronné pour toitures (Der Werkstoff Dachpappe). MUNZEL (C.); *Bauwirtschaft*, All. (17 mars 1951), n° 11, p. 9-11, 3 fig. — Monographie de ce matériau : historique de sa découverte; différentes sortes, types spéciaux; normalisation (1913-1928); question de la qualité et de sa vérification; livraison à l'époque actuelle; une fabrication soignée prolonge sa durée de service; exemples d'application de ce matériau indispensable. E. 15152.

CDU 691.14 : 690.241.

134-46. Toitures et feutres bitumineux (Techados y fieltros asfálticos). PINILLA (A.), MARMONTI (A. R.); *Minist. Obras Publ., Laborator. Ensayo Mater. Investigac. Tecnol.*, Argent. (1950), série II, n° 34, 38 p., 17 fig., 26 réf. bibl. — Préparation des échantillons pour les essais. Normes, méthodes d'essai et appareils. Essais physiques : dimensions, poids, densité, résistance à la traction, possibilités de pliage, perte par chauffage, tendance à former des ampoules, absorption d'eau, perméabilité à l'eau. Essais chimiques : teneur en eau, matières minérales (cendres), matière fibreuse (teneur agrégats minéraux, substance bitumineuse). Constance de la qualité. Conclusions. E. 14856.

CDU 690.241.

135-46. Vermiculite (Vermiculite). HAMER (G. J.); *Cement Beton*, Pays-Bas (jan. 1951), n° 1-2, p. 35-36, 4 fig. — La Vermiculite est un minéral qui, une fois expansé, a des qualités extrêmement précieuses. Excellent isolant thermique ($\lambda = 0,05$), incombustible, imputrescible, léger (80 à 100 kg/m³), excellent isolant phonique, il est très utile comme isolant, comme agrégat de béton léger et comme élément de protection contre l'incendie. E. 15293.

CDU 691-758.34.

136-46. Vermiculite (suite) (Vermiculite). HAMER (G. J.); *Cement Beton*, Pays-Bas (mars 1951), n° 3-4, p. 72-76, 12 fig., 5 réf. bibl. (résumé français, p. 80 bis). — Examen des différentes applications de la vermiculite : filler (remplissage) pour isolement acoustique et thermique, agrégat pour béton léger, à la place du sable. Protection contre les températures élevées; conduits de fumée; dalles et agglomérés isolants; enduits isolants; industrie chimique; bactériologie. E. 15285.

CDU 691-758.34.

Dac

PEINTURES, PIGMENTS. VERNIS.

PRODUITS ANNEXES

137-46. Indications sur les pigments utilisables pour les bétons et les enduits (Naagot om pigment, andvändbara för betong och putsarbeten). HAAKANSOON (P.); *Cement Betong*, Suède (déc. 1950), n° 4, p. 239-243. — On colore le béton et les enduits en y mélangeant des pigments de différentes couleurs. Mais tous les pigments ne conviennent pas, car suivant leur composition chimique ils peuvent réagir avec la chaux ou le ciment et donner une combinaison qui altère profondément la teinte de la couleur désirée. Énumération de quelques pigments de différentes couleurs avec leurs applications. E. 14011.

CDU 691.57 : 691.32.

138-46. Ce qu'il est indispensable de savoir sur les solvants. PETIT (J.); *Trav. Peint.*, Fr. (mars 1951), vol. 6, n° 3, p. 78-80. — Rôles des solvants utilisés dans l'industrie des peintures et vernis. Propriétés générales et classification des solvants. Solvants majeurs employés en peinture : essence de térébenthine, white spirit, solvants dérivés de la houille, alcool, solvants spéciaux. Conditions d'emploi des solvants : incompatibilité de l'essence de térébenthine avec les peintures contenant des résines insolubles dans ce solvant, avec l'éther de pétrole et l'alcool méthylique. E. 15159.

CDU 691.57.

139-46. L'aquapaint. LUCAS (A.); *Manuel Gén. Peint.*, Fr. (mars 1951), n° 49, p. 91-93. — « Agent actif en surface cationique », soluble dans le white spirit, ajouté aux peintures à l'huile et aux peintures bitumineuses pour leur donner de l'adhérence sur les surfaces humides. Explication du phénomène. Facilite le mouillage des pigments par l'huile. Peut être utilisé comme couche de fond sur plâtre, béton, bois. Donne une adhérence durable : aux essais de dépouillement sur verre, sur acier galvanisé, sur bois humide, sur plâtre frais et sur granit, aux peintures appliquées sous l'eau. Énumération des possibilités d'application : peintures sur bois, plâtre, feutre, acier. E. 15260. CDU 691.57 : 698.1.

140-46. La peinture des surfaces fraîches de plâtre et ciment. GENIN (G.); *Monit. Trav. Publ. Bâtim.*, Fr. (31 mars 1951), n° 13, p. 21, 23, 25. — Après une évaluation des quantités d'eau contenues dans un bâtiment neuf, on étudie le choix d'une peinture pour une première couche : détrempe, huile mate, peinture au ciment, peinture au silicate, peinture plastique. Difficultés rencontrées dans la peinture des surfaces fraîches dues à l'action chimique, à la perte d'adhérence, aux efflorescences, aux défauts du plâtre, aux moisissures et bactéries. E. 15265. CDU 691.57 : 693.625.

141-46. Peintures extérieures et blancs broyés. PUPIL (F.); *Ann. Inst. Techn. Bâtim. Trav. Publ.* (Aménagement intérieur n° 3) (mars-avr. 1951), n° 181, 10 p., 8 fig. (résumé anglais). — Évolution de la technique des peintures lors du développement des constructions métalliques. Facteurs de vieillissement des peintures. Cycles pour essais de vieillissement. Définition des surfaces extérieures. Caractéristiques des huiles pour peintures extérieures; nécessité de leur épuration. Action des diluants; les éviter dans la couche de finition pour extérieur. Résistance de l'oxyde de zinc, des pigments de couleur pour antirouille; production du blanc de titane aux U. S. A.; inconvénient des sels solubles contenus dans les pigments. Influence des charges sur le blanc de zinc. Relevé des analyses de broyés pour extérieur effectués en 1950 : la proportion de ZnO qui donne la facilité d'application ne correspond pas à celle qui donne la meilleure résistance. E. 15543. CDU 691.57 : 693.97.

142-46. Chaleur réfléchie et absorbée par les revêtements à la peinture d'aluminium (Heat reflected and conserved by aluminium paint coatings). BABCOCK (G. M.), RETHWISCH (F. B.); *Heat Ventil.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 48, n° 3, p. 68-69, 4 fig. — Composition des peintures à l'aluminium. Choix du pigment. Emploi des peintures à l'aluminium pour réfléchir la chaleur solaire. Exemple d'application à un poulailler moderne. Mesures et essais à effectuer pour évaluer les qualités des peintures en matière de réflexion et d'absorption. E. 15283. CDU 691.57 : 691.77.

143-46. Enduits colorés en surface ou dans la masse (Ytårgad och genomfårgad puts). NYCANDER (S.); *Cement Betong*, Suède (déc. 1950), n° 4, p. 244-252. — Choix de la coloration en surface ou dans la masse suivant les cas et les conditions d'emploi. Précautions à prendre pour assurer l'adhérence et l'uniformité de la couleur, pour réaliser l'homogénéité de la répartition des pigments dans la masse, etc. Influence du type d'enduit et du substratum sur la couleur. E. 14011. CDU 691.57 : 693.625.

144-46. Absorption et exsudation d'eau des murs peints avec les couleurs CEM ainsi qu'avec les autres peintures de façade (Vattenabsorption och vattenavgivning hos väggar, målade med CEM-färg och andra fasadfärger). BÄHRNER (V.); *Cement Betong*, Suède (déc. 1950), n° 4, p. 253-271, 11 fig. — Des essais ont montré qu'un mur peint avec du CEM absorberait quarante fois moins d'eau de pluie que le mur non protégé et neuf fois moins qu'avec les autres peintures de façade. E. 14011. CDU 691.57 : 693.625.

145-46. Peinture SNOW-CEM une peinture qui est « quelque chose d'autre » (SNOWCEM-CEM färg — en färg som är « annorlunda »). HAARD (A.); *Cement Betong*, Suède (déc. 1950), n° 4, p. 272-286, 19 fig. — Créée en Angleterre par la « Cement Marketing Cy Ltd » cette peinture à base de ciment de Portland (80 %) s'est révélée très supérieure à toutes les peintures de façades connues : facilité et économie d'application sur toutes sortes de matériaux, imperméabilité, durée, etc. E. 14011. CDU 691.57 : 693.625.

146-46. Manuel pour le choix et l'emploi des peintures (Manual on the selection and use of paints). *Nation. Res. Council*, Canada (Division Build. Res., Ottawa) (1950), n° 6, 43 p., 12 fig. (Voir analyse détaillée B-407 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45. E. 14807. CDU 691.57 : 698.1 (02).

147-46. Les peintures antirouille et l'emploi des résines glycérophthaliques. LAMBERT (M.); *Trav. Peint.*, Fr. (mars 1951), vol. 6, n° 3, p. 63-65. — Rappel de la théorie classique de la formation de la rouille. Moyens de réaliser une protection antirouille : passivation et peintures antirouille. Éléments constitutifs des peintures antirouille pour couches primaires, intermédiaires et de finition. Mode d'action des pigments et rôle des liants correspondant à ces différentes couches. Résultats obtenus avec les liants glycérophthaliques. E. 15159. CDU 691.57 : 620.191.

148-46. L'emploi de la couleur sur les lieux de travail dans l'aménagement des locaux industriels. COLETTA (G.); *Trav. Sécurit.*, Fr. (jan.-fév. 1951), n° 1, p. 37-44, 3 fig. — Rappel des normes et feuille de documentation de l'AFNOR concernant les teintes conventionnelles et les couleurs de signalisation et d'ambiance. Étude (de la revue italienne *Securitas*) sur l'influence des couleurs au double point de vue physiologique et psychologique. Exemples de réalisations pratiques dans les pays anglo-saxons et dans l'aménagement de la « International Business Machines of Italy ». Théorie des techniciens italiens : degré d'efficacité des couleurs. Possibilités d'application des diverses couleurs dans les locaux de travail, compte tenu des influences qu'elles exercent sur les êtres humains. « Jeux de couleurs » adaptées aux diverses industries (lourde, légère, sanitaire, artisanat) et aux bureaux. E. 15409. CDU 691.57 : 614.8.

149-46. La couleur des locaux de travail. SAFFRE (E.); *Hommes Tech.*, Fr. (mai 1951), n° 77, p. 23-31, 4 fig. — Le confort visuel par la couleur; problème de la stabilité des peintures, contrastes. Influence psychologique des couleurs, exemples. Considérations sur la signalisation chromatique. E. 15701. CDU 691.57 : 331.82.

150-46. Peintures : caractéristiques et essais (Paints : Specification and testing). *Paint Manufact.* (juil. 1947) (Vues exprimées à l'O. C. C. A. Buxton Conférence). — Traité des essais de résistance des peintures : dureté, adhérence, élasticité, perméabilité à la vapeur d'eau, avec différentes sortes d'humidité, corrosion. Description des méthodes employées. E. 15469. Traduction S. T. C. A. N., n° D. 10395, 13 p. CDU 691.57 : 620.1.

Dad PROPRIÉTÉS GÉNÉRALE DES MATÉRIAUX

151-46. La forme des particules en suspension thixotropique (Particle shape in thixotropic suspensions). SIRIANNI (A. F.), MOSES (G. B.), PUDDINGTON (I. E.); *Canad. J. Chem.* (Nat. Res. Council), Canada (fév. 1951), vol. 29, n° 2, p. 166-172, 4 fig., 14 réf. bibl. — Plusieurs équations ont été proposées pour déterminer la forme des particules en suspension, en fonction de la viscosité du milieu, mais elles ne sont pas applicables en cas de thixotropie. Cependant, en utilisant des valeurs de viscosité extrapolées, on a trouvé une concordance acceptable entre les résultats calculés à l'aide de ces équations et les résultats des mesures effectuées sur les particules. La méthode est applicable pour des particules sub-microscopiques. E. 15210. CDU 532.13.

152-46. Utilisation des suspensions thixotropes pour les travaux de fondation (De toepassing van thixotrope suspensies bij het funderen). *Polytech. T.*, Pays-Bas (6 fév. 1951), n° 5-6, p. 92 b-94 b, 8 fig. — Cet article est le résumé de l'étude faite par H. LORENZ dans « Die Bautechnik » d'octobre 1950 et intitulé « Ueber die Verwendung thixotroper Flüssigkeiten im Grundbau ». Les Hollandais, dont la terre est saturée d'eau, songent à utiliser le phénomène de la thixotropie pour mettre en œuvre les fondations de leurs ouvrages sans terrassement grâce à la fluidification guidée du terrain. E. 15362. CDU 624.131.

Daf ESSAIS ET MESURES, CORROSION, STABILITÉ ET SÉCURITÉ DES CONSTRUCTIONS

Daf ; Essais et mesures.

153-46. Comment employer les « strain-gages » pour le béton (How to use strain gages on concrete). ANDERSON (A. R.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (8 mars 1951), vol. 146, n° 10, p. 46-47, 4 fig. — Après avoir rappelé le principe des « strain-gages » électriques, indication de la façon d'assurer l'adhérence de la jauge à la pièce essayée. Description et résultat des essais d'une poutre en béton précontraint. E. 15256. CDU 620.1 : 537 : 691.328.

154-46. Les essais au son des constructions en béton (Soniscope tests concrete structures). WHITEHURST (E. A.); J. A. C. I., U. S. A. (fév. 1951), vol. 22, n° 6, p. 433-444, 10 fig., 4 réf. bibl. — Le soniscope, instrument qui mesure les vitesses du son à travers le béton a été employé pour essayer treize ponts. Interprétation des résultats des essais. Essais sur les ponts. Essais sur les digues. Essais sur les routes. E. 15524.
CDU 620.1 : 534.321.9 : 691.328.

Daf 1

Corrosion.

155-46. Traité de la corrosion (Corrosion guide). RABALD (E.); Ed. : Elsevier Publishing Cny, Pays-Bas (1951), 1 vol., vi + 629 p., 23 fig., nombr. tabl., 274 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-447 au chapitre III « Bibliographie ». E. 15527.
CDU 620.19 (02).

156-46. La méréule ou champignon des maisons. JACQUOT (C.); *Inst. Nation. Bois*, Fr. (fév. 1951), n° 6, 7 p. — Description du champignon. Dégâts qu'il cause au bois. Essences susceptibles d'être attaquées. Conditions optima et processus de développement du champignon. Mesures d'hygiène préventive, mesures d'entretien, mesures curatives : antiseptiques à employer et conditions d'emploi. Renseignements commerciaux sur les antiseptiques et les pulvérisateurs. E. 15378.
CDU 691.11 : 620.193.82.

157-46. La protection des bâtiments et des bois de construction contre les termites (The protection of buildings and timber against termites). MACGREGOR (W. D.); *Depart. Sci. Industr. Res.*, G.-B. (1950), *For. Prod. Res.*, n° 24, 41 p., 8 fig., 1 pl. h. t., 16 réf. bibl. — Les différentes sortes de termites. Organisation de leurs colonies. Leur action sur les constructions. Mesures prises par les autorités britanniques pour la protection des bâtiments. Différents traitements préconisés pour la lutte contre les termites et la protection des constructions. Traitements des bois. Produits protecteurs, application. Méthodes de construction permettant de réduire au minimum les dangers d'attaque par les termites. E. 15570.
CDU 620.193.86 : 691.11.

158-46. La construction anti-acide. La protection anti-acide des bâtiments. Installations à l'épreuve des acides (Der Säurebau. Säureschutz bei Bauten. Säureschutzanlagen). THIEL (G.); Ed. : Carl Marhold, Halle, Salle, All. (1951), 1 vol., 160 p., 53 fig. (Voir analyse détaillée B-417 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45. E. 15167.
CDU 725.4 : 620.19 (02).

159-46. Traitement préliminaire et protection de l'acier (à suivre) (Voorbehandeling en bescherming van staal). DORPHIJN (G. J.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (6 mars 1951), n° 9-10, p. 135 b-139 b. — On a estimé que 30 millions de t d'acier étaient détruites annuellement par la corrosion, ce qui indique l'étendue et l'urgence du problème de la protection de ce métal. Étude des traitements préliminaires : peau de laminage, corrosion et des différents procédés de protection : peinture, goudronnage, placages métalliques. E. 14987.
CDU 691.7 : 620.19.

Daf m **Stabilité et sécurité des constructions.**

160-46. Conditions requises pour la construction des maisons (Structural requirements for houses). THOMAS (F. G.); *Nation. Build. Stud.* (B. R. S.) G.-B. (1948), rapp. spéc. n° 1, iv + 9 p., 3 fig., 11 pl. h. t. — Charges admises pour les planchers, les toitures, charges dues au vent. Résistances prescrites. Essais de résistance à la charge verticale et latérale. Méthode d'essai. Mesure des déformations. E. 15990.
CDU 728.3 : 518.5.

161-46. Calcul de la stabilité du sol dans les fondations en tenant compte du prisme du sol comprimé (en russe). KHRISTOFOROV (B. S.); *Gidrotech. Stroït.* U. R. S. S. (fév. 1951), n° 2, p. 32-36, 9 fig., 12 réf. bibl. — Vérification simplifiée de stabilité des ouvrages, mais en tenant compte des conditions réelles confirmées par des essais. E. 15196.
CDU 624.131.

LA CONSTRUCTION PROPREMENT DITEDeb **INFRASTRUCTURE ET MAÇONNERIE**Deb j **Infrastructure.**Deb ja **Aménagement du sol.**

162-46. Stabilisation des terres par les ciments dans la construction des routes et des aéroports (Stabilizzazione delle terre con cemento nella costruzione di strade e di aeroporti). ARIANO (R.); *Industr. ital. Cemento*, Ital. (jan.-fév. 1951), n° 1-2, p. 3-18, 12 fig. — Il faut réaliser un minimum de vides, chercher

à diminuer le frottement interne des terres, réduire autant que possible les variations de volume dues à l'humidité. A cet effet, l'addition de petites quantités de ciment exerce une action très favorable sur la limite de retrait et sur l'absorption d'eau par capillarité : indication de divers systèmes pour calculer l'épaisseur à donner aux chapes flexibles construites par les terres stabilisées pour servir de fondations. Rappel des travaux considérables de stabilisation au ciment exécutés aux États-Unis pour les routes et les aéroports. Action d'aggrégation du ciment sur divers types de terres; résistance à demander à la terre stabilisée; influence nocive des matières organiques et utilité de l'addition de chaux éteinte pour la combattre; influence nocive de l'acidité; influence de la granulométrie de la terre sur le degré de stabilisation réalisable. E. 14984.
CDU 624.138 : 625.731 : 629.139.1.

163-46. Le drainage superficiel (Surface drainage). *Highw. Res. Board*, U. S. A. (1950), n° 11-B, 54 p., 33 fig., 47 réf. bibl. — C. F. IZZARD : Rapport du Comité des drainages superficiels. T. DALRYMPLE : Fréquence des afflux régionaux, fréquences aux stations de mesure; distribution régionale des eaux; exemples; références. W. H. POTTER : Le drainage superficiel en tenant compte des lignes de partage des eaux. Rapports entre les chutes de pluie et l'écoulement des eaux; études des probabilités; utilisation des courbes de probabilité pour étudier l'écoulement des eaux; études actuelles concernant l'écoulement des eaux. C. F. IZZARD : Résultats d'essais relatifs à la capacité d'évacuation des ouvertures des murs de soutènement : étude mathématique et vérification expérimentale; caractéristiques et capacités de ces ouvertures. S. W. JENS : Discussion. E. 15162.
CDU 631.6.

164-46. Drainages en éventail et systèmes de puits dans une couche artésienne (Drenaggi a raggiera e sistemi di pozzi in una falda artesia). CITRINI (D.); *Energ. Eletr.*, Ital. (1951), n° 1, p. 1-12, 12 fig., 5 réf. bibl. — Étude du mouvement de filtrage dans une couche artésienne d'épaisseur constante vers un système de drainage constitué par un éventail de crevasses. Comparaison de l'efficacité de ce système avec celle des drainages formés d'un seul puits cylindrique circulaire à axe vertical ou d'un groupe de puits verticaux placés aux sommets d'un polygone régulier. Théorie approximative de ce dernier cas. E. 15366.
CDU 631.6.

165-46. L'assèchement du lac Scutari (Montenegro) (Melioracija Skadarskog Jezera). PETRICVIC (A.); *Tehnika*, Yougosl. (1950), n° 5, p. 143-147, 3 fig. — Historique de la question, conditions géographiques et économiques et exposé du projet du gouvernement yougoslave qui est en cours d'exécution. E. 14879.
CDU 631.6 : 627.1.

Deb je

Terrassements.

166-46. Les terrassements (Erdbau). KRAUTH (Th.), BOSEBERG (G.); Ed. : C. F. Müller, Karlsruhe, All. (1950), 1 vol., iii-247 p., 240 fig., 70 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-413 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45. E. 15164.
CDU 624.13 (02).

167-46. Terrassement bien réglé du raccourci de 130 Km de Burlington (Controlled earthmoving on Burlington's 71-mile cutoff). *Constr. Methods*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 33, n° 2, p. 70-71, 74-75, 78-80, 18 fig. — Importance des mouvements de terres à effectuer; tonnage à transporter; organisation des chantiers; importance et description de l'équipement mécanique; les principaux réalisateurs. E. 15145.
CDU 624.13 : 621.879.

Deb jj

Fondations.

168-46. Fondations du nouveau pont de « Lange » (Om underbygningen til den nye Langebro). NIELSEN (S.); *Ingeniøren*, Danm. (7 avr. 1951), n° 14, p. 298-301, 9 fig. — Ce pont comporte trois travées. Sous la travée centrale, l'eau a été draguée jusqu'à 10 m de profondeur, pour faciliter le passage des navires. Sous les deux travées latérales, la profondeur de l'eau est de 6,20 m. Le sol de fondation est constitué en partant de la surface par 1 à 2 m d'argile, 3 à 4 m de sable et du calcaire. Les deux piles de rives sont bâties sur l'argile. Les deux piles centrales sur le calcaire. Description des travaux de fondation exécutés à l'abri d'un rideau de palplanches Belval de 15,20 m de profondeur. Les piles seront construites sur des batardeaux constitués par des cylindres en béton de 3,60 m de diamètre coulés près du chantier et mis en place à l'aide d'une grue. E. 15457.
CDU 624.157 : 624.2/8.

169-46. Les améliorations du port de Glasgow (Glasgow harbour improvements). CARMICHAEL (A. J.); *Dock Harbour Author.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 31, n° 366, p. 361-366, 11 fig. —

Historique et description, considérations de base du projet, description des caissons, du sas à air et des dispositifs de levage, construction des caissons et leur lancement, leur fixation sur le fond de la rivière, fourniture de l'air comprimé, les fouilles, le bétonnage de la chambre de travail. Difficultés rencontrées par le caisson de l'Est. Précisions sur la position des caissons. La superstructure. Le remplissage derrière le nouveau mur. Conclusion. E. 15437. CDU 624.157 : 627.3.

170-46. **Construction d'un batardeau cellulaire** (Construction of a cellular cofferdam). *Engineer*, G.-B. (23 mars 1951), vol. 191, n° 4965, p. 392-393, 4 fig. — Lors de la construction des deux piles principales du pont de Belle Vernon, sur la rivière Monongaleha, on a utilisé un système de batardeau cellulaire composé de six cylindres principaux en palplanches remplis de sable et de gravier, reliés entre eux par des cylindres similaires, mais de plus petit diamètre. L'ensemble formait une enceinte fermée autour de la pile. E. 15294. — CDU 624.154 : 624.2/8.

171-46. **Des tonnes de « tétraèdres » servent à obturer le batardeau de McNary** (Tons of « Tets » close McNary cofferdam). *West. Constr.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 26, n° 2, p. 66-67, 5 fig. — Description de la fermeture de la passe sur le Columbia, près du barrage McNary au moyen de 3 250 tétraèdres massifs en béton jetés dans la rivière et empilés de façon à provoquer un obstacle. Coût de l'opération : 1 000 000 \$. - E. 15141. CDU 624.15 : 627.8.

172-46. **Obturation chimique des fuites d'un batardeau** (Chemicals stop cofferdam leaks). *RIEDEL* (C. M.); *Civ. Engng.*, U. S. A. (avr. 1951), vol. 21, n° 4, p. 23-24, 4 fig. — Pour obturer les fuites d'un batardeau servant à la construction d'un pont-route à Kuttawa (Kentucky) les ingénieurs ont eu recours à l'invention d'un ingénieur des mines hollandais H. J. JOOSTEN. Elle consiste à injecter dans le sol du silicate de soude et une solution de chlorure de calcium; ces deux produits réagissent l'un sur l'autre en formant un gel siliceux imperméable à l'eau, même sous de fortes pressions. Description des opérations qui ont absorbé 210 barils de solution de chaque produit. E. 15635. CDU 624.15 : 699.82.

173-46. **Les parois flexibles en palplanches** (Flexible bulkheads). *TSCHEBOTARIOFF* (G. P.); *Dock Harbour Author.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 31, n° 366, p. 373-376, 2 fig., 18 réf. bibl. — Directives du programme d'essais qui ont abouti aux principes exposés. Résumé des résultats des essais de PRINCETON, avec remplissage de sable. Comparaison entre les résultats de PRINCETON et les valeurs résultant des méthodes classiques du calcul des palplanches. Suggestions pour l'emploi de palplanches avec des sables purs. E. 15437. CDU 624.15.

174-46. **Cent soubassements et murs de fondation exécutés en 112 j grâce à des coffrages préfabriqués en acier** (100 basement units in 112 days with prefabricated steel forms). *Constr. Methods*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 33, n° 2, p. 52-53, 4 fig. — Les panneaux de coffrage étaient constitués par des assemblages de fer U formant des ensembles de 7,36 × 11,69 m. Les fers U étaient boulonnés et soudés entre eux de façon à offrir une surface lisse qui était soigneusement nettoyée et huilée après chaque emploi. Grâce à l'emploi de ces panneaux de coffrage il a été possible de procéder à l'excavation, au coffrage et à la mise en place du béton en 112 j de travail au total. E. 15145. CDU 624.15 : 690.575 : 691.71.

175-46. **Analyse d'une fondation sur radier général** (Geomechanicka analiza temeljenja na pločama). *SUKLJE* (L.); *Nase Gradevinarstvo*, Yougosl. (nov.-déc. 1949), n° 11-12, p. 782-789, 9 fig., 10 réf. bibl. — Prenant comme exemple l'exécution d'un bâtiment important, l'auteur montre l'application des nouvelles lois de la mécanique du sol, indique les raisons qui ont fait préférer une fondation sur radier général, explique la détermination des dimensions, donne le calcul du radier et réunit les déductions que l'on peut tirer de cette expérience. E. 9849. CDU 624.15 : 624.131.

176-46. **Le problème de la charge sur les pieux** (Das Problem der Pfahlbelastung). *KATTINGER* (F.); *Z. Oesterr. Ingr.-Architekten-Ver.*, Autr. (3 mars 1951), n° 5-6, p. 37-41, 4 fig. — Examen du problème de la force portante d'un pieu d'après les résultats de la dynamique moderne des sols. Modes de transmission des charges : résistance à la pointe et frottement latéral. Tassements. Critique des formules. Méthode du pieu d'essai. E. 15032. CDU 624.15 : 624.131.3.

177-46. **Le calcul statique des palées constituées par plusieurs files de pieux** (Die statische Berechnung mehrreihiger Pfahljoche). *SCHUEBERT* (A.); *Planen Bauen*, All. (fév. 1951), vol. 5, n° 3, p. 64-65, 4 fig., 3 réf. bibl. — Les recherches effectuées sur la capacité portante des palées de pieux ont conduit

à définir la longueur de flambage des dits pieux. Un tableau donne la correspondance entre la longueur des pieux et la longueur de flambage. Cas des charges verticales. Cas des charges horizontales. E. 14855. CDU 624.154 : 518.5.

178-46. **Quelques aspects du problème de fondations sur pieux** (Osvrt na neke probleme fundiranja na sipovima). *LAZAREVIC* (D.); *Nase Gradevinarstvo*, Yougosl. (nov.-déc. 1949), n° 11-12, p. 790-798, 10 fig. — Nécessité d'étudier ces fondations en tenant compte des nouvelles lois de la mécanique du sol et d'appliquer les nouvelles méthodes. On réalise ainsi d'importantes économies. Analyse du véritable comportement des pieux et du sol. E. 9849. CDU 624.154 : 624.131.

179-46. **Notions fondamentales sur les fondations des marteaux-pilons** (Grundsätzliche über Hammerfundamente). *HERRMANN* (C.); *Schweiz. Bauztg.*, Suisse (17 mars 1951), n° 11, p. 143-146, 8 fig., 8 réf. bibl. — Quelques indications concernant le calcul de la plus grande contrainte sur le sol suivant le genre de travail du marteau; le calcul de l'effet dû au forgeage; la protection contre l'ébranlement. Renseignements pratiques sur l'exécution des fondations et interposition des couches absorbantes. E. 15103. CDU 624.15 : 621.

180-46. **Considérations relatives aux forces périodiques provoquant les vibrations des fondations de machines** (Considerations on periodic forces causing vibrations of machine foundations). *NALESZKIEWICZ* (J.); *Archiw. Mech. Stosowanej*, Pol. (1950), t. 2, n° 3, p. 147-168, 10 fig., 6 réf. bibl. (résumé polonais). — Conditions dans lesquelles peuvent se produire les vibrations des fondations de machine. Equation du mouvement libre et discussion des équations des vibrations libres ainsi que celles des vibrations forcées. Relation permettant de déterminer les conditions de production des vibrations. E. 15323. CDU 624.15 : 534.15.

Deb jo **Travaux préliminaires ou annexes.**

181-46. **Le battage des pieux** (Der Rammpfahl). *SCHENCK* (W.); Ed.: Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin, All. EPPAC, Londres, G.-B. (1951), 1 vol., VIII + 98 p., 80 fig., 8 fig. h. t., 29 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-436 au chapitre III « Bibliographie ». E. 15489. CDU 624.154.15 (02).

Deb l **Agrégats, mortiers, bétons.**

Deb le **Mortiers.**

182-46. **Recherches en vue de la réalisation d'un liant à base de mortier contenant du laitier** (Untersuchungen zur Entwicklung schlackenhaltiger Mörtelbindemittel). *GRIMME* (H.); *Planen Bauen*, All. (fév.-mars 1951), n° 4-5, p. 118-121, 4 fig. — Recherches en vue de trouver un liant à base de matériaux qui n'exige pas la cuisson et permette ainsi d'économiser le charbon. Matériaux de départ : chaux (provenant des fabrications d'acétylène, buna, sucre, etc.), gravier de plâtre (moules), cendres des lignites, gypses, etc. Résultats d'essais d'après la norme DIN 1164 donnant le temps de prise, densité, résistance, etc. pour différentes compositions. E. 15035. CDU 691.53 : 691.322.55.

Deb li **Béton ordinaire.**

183-46. **Béton résistant aux sulfates** (Sulphate resistant concrete). *TAYLOR* (W. H.); *Constr. Rev.*, Austral. (2 fév. 1951), vol. 23, n° 10, p. 19-23, 1 fig., 13 réf. bibl. — La détérioration du béton par les sulfates peut être due, soit à la dilatation provoquée par la cristallisation des sels, soit à la réaction chimique des sels avec les constituants du ciment hydraté, soit à ces deux causes. Certains ciments très alumineux sont plus résistants aux sulfates que le Portland. Le béton doit être aussi dense que possible. Des traitements superficiels, dont certains sont décrits dans cet article, permettent de protéger le béton exposé à l'attaque des sulfates. E. 15646. CDU 691.32 : 620.193.

184-46. **Tendances modernes dans la technologie du ciment armé** (Moderne tendenze nella tecnologia del cemento armato). *JOSSA* (F.); *Boll. tec.*, Ital. (jan. 1948), n° 1, p. 5-8, 1 fig. — Importance de la composition granulométrique et du rapport eau-ciment des bétons pour leur résistance; de la détermination des vides qui peuvent exister dans le béton. Formule définissant la composition granulométrique du béton. Courbe de référence du béton. Indices pondéraux des éléments fins et du béton. Problème de la recherche du meilleur rendement du béton. E. 15107. CDU 691.322

185-46. **Un chantier d'extraction et de préparation d'agréats suspendu au flanc des falaises près du barrage de Détroit** (Elaborate aggregate plant hangs on cliffs at Detroit dam). *Constr. Methods*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 33, n° 2, p. 54-59, 12 fig. — Les difficultés principales que les réalisateurs du barrage eurent à surmonter étaient créées par l'étroitesse de la vallée. Description de la situation à flanc de falaise de la carrière d'agréats, de son installation, de son équipement mécanique, et des installations pour le transport des agréats jusqu'au point d'utilisation. E. 15145. CDU 691.322 : 621.929.

186-46. **Un nouveau procédé d'application des courbes granulométriques de référence**. POSTACIOGLU (B.); *Istanbul tek. Univ. Bül.*, Turquie (1949), vol. 2, n° 2, p. 27-36, 2 fig. — Equations permettant de calculer les volumes de sable et de gravier d'un béton par la méthode des courbes granulométriques de référence en faisant intervenir des coefficients de surface des éléments dont on donne le mode de calcul. E. 15452. CDU 691.322.518.3.

187-46. **Quelques expériences sur la répartition de la charge dans les essais d'adhérence** (Some experiments on the load distribution in bond tests). WILKINS (R. J.); *Magaz. Concr. Res.*, G.-B. (jan. 1951), n° 5, p. 65-72, 10 fig., 5 réf. bibl. — Les essais ont porté sur des tubes métalliques enrobés dans le béton. Pour les essais on a fait usage de jauges électriques. Description de la méthode d'essai et de l'appareillage utilisé. Importance du caractère de la surface de contact. Les résultats obtenus ont permis de tracer des courbes de répartition des charges pour diverses longueurs de tube enrobé. E. 15526. CDU 691.32 : 539.37.

188-46. **Phénomènes d'adaptation dans les bétons jeunes** (I fenomeni di adattamento nei calcestruzzi giovani). CASTIGLIA (C.); *Alli Rass. Tec.*, Ital. (jan. 1951), n° 1, p. 21-25, 9 fig. — Résultats des mesures de fluage effectuées sur des éprouvettes en béton chargées préalablement au-delà de la limite élastique : interprétation des effets statiques des phénomènes constatés. Description des expériences, courbes de la résistance, du module du retrait, de la viscosité. E. 15478. CDU 691.32 : 539.37.

189-46. **Recherche expérimentale sur le comportement plastico-visqueux des bétons** (Indagine sperimentale sul comportamento plastico-viscoso dei calcestruzzi). CASTIGLIA (C.); *Ric. Sci.*, Ital. (jan. 1951), n° 1, p. 48-54, 7 fig. (résumé français). — Exposé des résultats de diverses mesures de fluage effectuées sur des éprouvettes en béton soumises peu de jours après le bétonnage à des contraintes qui dépassent la limite d'élasticité. Variation du module d'élasticité et de la résistance à la rupture. Interprétation de l'effet statique des phénomènes observés. E. 14859. CDU 691.32 : 539.37.

190-46. **Retrait et fissuration spontanée des ciments et bétons**. L'HERMITE (R.); *Centre Etudes Recherches Industr. Liantes Hydraul.*, Fr. (jan. 1951), n° 39, question n° 15, 17 p., 9 fig. (résumé anglais) (IV^e Congrès. Grands Barrages, New Delhi, 1951). — Mécanisme du retrait et de la fissuration, évolution du retrait qui dépend essentiellement de la quantité d'eau libre. Influence des divers facteurs. Retrait du béton et du béton armé. E. 15201. CDU 691.32.539.37.

191-46. **Les facteurs qui agissent sur la résistance du béton** (Factors influencing concrete strength). PRICE (W. H.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 22, n° 6, p. 417-432, 20 fig., 31 réf. bibl. — Matériaux utilisés et leur proportion dans le mélange. Température et humidité. Accélérateurs. Variations normales dans les essais de chantier. Influence de la hauteur et du diamètre des éprouvettes. Influence de la valeur et de la fréquence d'application des charges. Relations entre les résistances à la compression, l'extension, la flexion, l'effort tranchant. Pertes de résistance dues aux détériorations. E. 15524. CDU 691.32 : 539.37.

192-46. **Le durcissement de la surface du béton et sa profondeur** (en russe). DOMANSKI (V. E.); *Gidrotech. Stroït.*, U. R. S. S. (mars 1951), n° 3, p. 13-16, 4 fig. — Une garniture des coffrages par un matériau absorbant l'eau du béton adjacent (plaques en fibres de bois) double la résistance mécanique et triple la résistance aux intempéries du béton sur une profondeur de 10 à 12 cm. E. 15413. CDU 691.32 : 539.37.

193-46. **Des coffrages mobiles permettent d'accélérer la construction d'aqueducs souterrains en arc ayant une grande solidité** (Travelling forms speed tough arch culverts). HOWARD (R. B.); *Constr. Methods*, U. S. A. (mars 1951), vol. 33, n° 3, p. 74-76, 3 fig. — Les coffrages mobiles sont suspendus à des châssis montés sur chariots qui se déplacent sur rails posés sur des dalles de 1,06 m d'épaisseur. Les deux aqueducs construits au moyen de ces coffrages mobiles ont une hauteur de

6,10 m et leur longueur atteint respectivement 265 et 64,65 m. Description et utilisation du dispositif. E. 15249. CDU 691.32 : 690.575.

194-46. **L'emploi d'un coffrage glissant accélère la construction d'un élévateur à grains** (Slip form speedily erects grain building). MACDONALD (J. W.); *Civ. Engng.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 21, n° 3, p. 38-40, 10 fig. — Le bâtiment qui comprend les salles de pesée, nettoyage, séchage et l'élévateur proprement dit, mesure 71,40 m de haut. Pour sa construction on a employé un système de coffrage glissant qui peut se déplacer alors que le béton est encore à l'état plastique. Importance de la vitesse de glissement du coffrage. E. 15298. CDU 691.32 : 690.575.

195-46. **Le coffrage pliant Rubora** (de Rubora Schaarbeking). SCHARROO (P. W.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (20 fév. 1951), n° 7-8, p. 116 b-119 b, 9 fig. — Ce système de coffrage se présente sous forme de lattes croisées et articulées pouvant se replier en prenant ainsi le minimum de place, ce qui en facilite le stockage et le transport. Déplié à la demande, il s'adapte à toutes sortes de constructions, même courbes (réservoirs) et permet de réaliser d'importantes économies de matériaux et de main-d'œuvre. E. 14871. CDU 691.32 : 690.575.

196-46. **Maisons en béton réalisées au moyen de coffrages glissants** (Glidformsgjutting av betonghus). SVENSSON (S. E.); *Tek. T.*, Suède (27 jan. 1951), n° 4, p. 53-57, 7 fig. — Exposé du système Concretor-Prometo qui permet de soulever tout un ensemble de coffrages en 75 points d'appui avec des vérins actionnés par une seule pompe oléo-pneumatique. On peut ainsi réaliser non seulement les constructions habituelles à ce genre de coffrage (silos, etc.), mais également des maisons à sept ou huit étages; les économies de temps et de main-d'œuvre sont considérables et le bâtiment est construit par coulée continue du béton. Description des coffrages et des vérins oléo-pneumatiques. E. 15305. CDU 691.32 : 690.575.

197-46. **Chantier moderne de bétonnage** (Some new concreting plant). GREEN (N. D.); *Contract. Rec. Publ. Works Engr.*, G.-B. (mars 1951), vol. 3, n° 1, p. 11-15, 15 fig. — Fabrication par grosses quantités et transport. Réduction des pertes. Différence de volume entre le sable sec et le sable humide. Bétonnières « Junior » Blaw Knox. Bétonnières roulantes. Trémies de chargement. Transporteurs automatiques. E. 15458. CDU 690.577 : 621.929.

198-46. **Stabilisation du béton frais** (Stabila betongblandningar). BERGSTRÖM (S. G.); *Betong*, Suède (1951), n° 1, p. 9-34, 30 fig. (résumé anglais). — Le manque de stabilité du béton frais entraîne la ségrégation qui affecte gravement la résistance et les autres propriétés (imperméabilité, etc.) du béton durci. Exposé de différentes méthodes destinées à assurer la stabilisation du mélange. L'addition de résines donne de bons résultats et améliore la maniabilité. Exemples. E. 15692. CDU 691.32 : 539.37.

199-46. **La quantité de béton coulée au barrage de Hungry Horse a atteint 764 000 m³ au cours d'une saison courte** (Hungry Horse dam tops million yards in short season). RICHARDSON (H. W.); *Constr. Methods*, U. S. A. (mars 1951), vol. 33, n° 3, p. 50-55, 20 fig. — 45 875 m³ ont été mis en place au cours de 1949 et la quantité coulée en 1950 porte le total à plus de 800 000 m³. Pour l'année 1950, le record a atteint 5 060 m³ en un jour. Organisation du chantier. Equipement utilisé pour le terrassement, pour la fabrication et la mise en place du béton. E. 15249. CDU 627.8 : 693.54.

200-46. **Opérations inhabituelles de bétonnage et travées métalliques mises en place par flottage, lors de la construction du viaduc de Long Island à Boston** (Unusual concreting operations and floated steel spans on Boston's Long Island viaduct). CONNOLLY (J. M.); *Constr. Methods*, U. S. A. (mars 1951), vol. 33, n° 3, p. 56-58, 3 fig. — Les bétonnières utilisées sont du type habituellement employé pour la construction des routes. Elles furent installées à bord d'une péniche. Le béton était mis en place au moyen d'un matériel de pompe à béton à raison de 45 m³/h. Description de l'installation des bétonnières et de la pompe à béton. E. 15249. CDU 690.577 : 621.929.

201-46. **La pompe à béton est d'un grand secours lors de la construction d'un pont** (Concrete pump is big help on a culvert job). *Railw. Engng Maint* (août 1950), p. 738-739, 5 fig. (photo. 278). — Description d'un travail de réfection d'un pont endommagé. Appareillage utilisé. Le problème principal à résoudre était l'alimentation économique en béton d'un chantier très difficilement accessible. La pompe à béton Rex a fourni la solution idéale. E. 15016. CDU 690.577 : 621.929.

202-46. Le béton coulé dans la construction des habitations (Schüttbeton beim Wohnungsbau). REBSTOCK (A.); *Eisenbahnbau*, All. (oct. 1950), n° 10, p. 226-229, 5 fig. (phot. 272). — Utilisation de débris de briques comme agrégat du béton coulé. Coffrages : coffrage en grillage métallique et ses avantages. Avantages du béton coulé et conditions à remplir pour son exécution. Diminution des frais d'exécution; épaisseurs plus faibles et poids plus léger; exécution plus rapide, nécessitant moins de main-d'œuvre, etc. Référence à la norme DIN 4232 qui régit l'emploi du béton coulé. E. 15010. CDU 691.327 : 728.3.

203-46. Méthode de construction par coulée du béton et coffrages glissants (Gleitschalungs-Giess-Bauweise). Oesterr. Bauzig., Autr. (10 mars 1951), n° 10, p. 13, 4 fig. — Méthode nouvelle de construction des immeubles inventée par les Suédois et consistant à élever les murs portants qu'on coule dans des coffrages susceptibles d'être déplacés en hauteur par des vérins hydrauliques. On coule ensuite les planchers en commençant par le plus élevé. Durée : huit étages en huit j. E. 15151. CDU 691.327 : 690.575.

204-46. Moyens de protéger le béton contre les agents agressifs (Fin) (Medios de preservar el hormigon contra los agentes agresivos). NICOL (A.); *Cemento Hormigon*, Esp. (mars 1951), n° 204, p. 86-89, 1 fig. — Les essais effectués aux États-Unis ont porté sur les éléments, les états physiques et les propriétés ci-après : huile minérale, graisse animale ou végétale, résine naturelle, perméabilité, produits d'imperméabilisation, revêtement continu, pellicule. Examen de la protection superficielle du revêtement neuf en ciment, des produits d'imperméabilisation qui agissent sur le sol sous-jacent. E. 15299. CDU 691.32 : 620.19.

205-46. Le béton au gel. BERTHIER (R. M.); *Centre Études Recherches Industr. Liant Hydraul.*, Fr. (jan. 1951), n° 40, question n° 15, 19 p., 15 fig. (résumé anglais) (IV^e Congrès Grands Barrages, New Delhi, 1951). — Instabilité du béton au gel due à son hétérogénéité. Dégradations produites. Facteurs influant sur la résistance du béton au gel. Moyens de s'assurer contre la dégradation des bétons. E. 15200. CDU 691.32.620.192.422.

206-46. Traitements spéciaux pour le béton au ciment Portland (Special treatments for Portland cement concrete). A'COURT (C. L.); *Struct. Engr.*, G.-B. (mars 1951), vol. 29, n° 3, p. 71-77, 8 fig., 2 réf. bibl. — Exposé des différents traitements et additions qui peuvent être appliqués au béton afin d'en modifier les propriétés : modification du temps de prise, de la vitesse de durcissement, agents humidifiants, agents entraîneurs d'air, pouzzolanes, traitement des surfaces du béton. Possibilités futures de nouveaux traitements destinés à améliorer les qualités du béton. E. 14983. CDU 691.32.

207-46. Mesure du travail effectué en compactant par vibration un poids connu de béton (Measurement of the work done in compacting a known weight of concrete by vibration). VENKATRAMAIAH (S.); *Magaz. Concr. Res.*, G.-B. (jan. 1951), n° 5, p. 89-96, 11 fig., 7 réf. bibl. — Les essais ont porté sur un poids connu de béton compacté à l'aide d'un vibreur électrique. Déductions faites des pertes de diverses sortes; on a pu évaluer le travail réellement effectué pour compacter le béton. Ces résultats ont été comparés avec ceux qui ont été précédemment obtenus avec d'autres méthodes. Description de l'appareil. Procédé de mesure. Résultats obtenus. Comparaison. E. 15526. CDU 693.556.4.

208-46. Nouveaux procédés de traitement du béton. L'HERMITE (R.); *Ann. Inst. Techn. Bâtiment. Trav. Publ.* (Béton. Béton armé, n° 17) (mars-avr. 1951), n° 180, 23 p., 20 fig., 16 réf. bibl. (résumé anglais). — Description, théorie et essais relatifs aux nouveaux procédés de traitement du béton que sont l'essorage du béton par le vide, le béton à air occlus, les mortiers activés (Colcrete, Colgrou, le Prepackt). En annexes se trouvent une bibliographie, le compte rendu de la discussion après la conférence et deux notes de la Société Soletanche et de M. MAUGÉE. E. 15543. CDU 691.328.

209-46. Doit-on éliminer la chaleur de prise dans le béton massif par tubes réfrigérants ou par l'incorporation de glace ? (Entzug der Abbindewärme bei Massenbeton durch Rohrkühlung oder durch Eiszusatz). MUSTERLE (Th.); *Planen Bauen*, All. (fév. 1951), vol. 5, n° 3, p. 62-63. — La question s'est posée, ces dernières années, de savoir si l'on devait pour éviter les fissures, éliminer la chaleur de prise du béton, au moyen d'une réfrigération par l'eau ou par l'incorporation au béton de glace pilée. La réfrigération par tubes d'eau, son utilisation pour l'exécution du barrage de Hoover. La réfrigération par incorporation de glace; son emploi pour le barrage de Rappbode;

ses effets. Comparaison des deux modes de refroidissement. E. 14855. CDU 691.32 : 539.37.

210-46. De l'amélioration du béton de construction au moyen d'addition au ciment (Ueber Gütesteigerung von Bauwerksbeton durch Zusätze zum Zement). MENG (W. von); *Zement-Kalk-Gips*, All. (fév. 1951), n° 2, p. 37-38. — On connaît depuis peu d'années des produits d'addition qui permettent de diminuer la quantité d'eau à incorporer au béton et d'augmenter les qualités de celui-ci, principalement sa résistance. Parmi ces agrégats figurent ceux qui sont destinés à produire le béton poreux. Renseignements techniques sur les effets de ces agrégats. E. 14803. CDU 693.552.7.

Deb lo

Bétons spéciaux.

211-46. Les bétons allégés (suite). LEVY (J. P.); *Rev. Matér. Constr.*; Ed. : « C », Fr. (mars 1951), n° 426, p. 95-99, 5 fig. — Propriétés des bétons légers pleins : densité apparente et résistance, élasticité et module de rupture, porosité, résistance aux gels et dégels successifs, isolation thermique et acoustique, retrait et dilatation thermique, inertie chimique, adhérence aux armatures, clouabilité, propriétés diverses. Bibliographie. E. 15262. CDU 691.32 : 539.37.

212-46. Les bétons allégés (suite). LEVY (J. P.); *Rev. Matér. Constr.*; Ed. : « C », Fr. (avr. 1951), n° 427, p. 129-132. — Définition des bétons cellulaires : béton gaz, béton mousse ou béton d'écume, béton léger à la chaux. Fabrication des bétons cellulaires : agents de gonflement, agents producteurs de gaz, agents moussants, liants et agrégats. E. 15629. CDU 693.552.7.

213-46. Étude comparative de la granulométrie des bétons de ciment, de bitume et d'argile (suite). PINÇON (A.); *Travaux*, Fr. (avr. 1951), n° 198, p. 331-333, 5 fig. — Étude des bétons bitumineux dont la granulométrie doit correspondre aux caractéristiques du bitume employé, granulométrie des bétons d'argile. Conclusions. E. 15215. CDU 691.322.

214-46. Le béton aéré. I (Aerated concrete. I). R. R. S., G.-B. (mars 1951), n° 28, 6 p., 1 fig. — Il existe trois types de béton « aéré ». Celui dans lequel le gaz est produit par une réaction chimique dans le mélange avant la prise; celui dans lequel on ajoute une substance mousseuse au mélange pour introduire dans la masse une certaine quantité de bulles d'air et celui pour lequel on utilise un excès d'eau qui par séchage laisse des « vides » remplis d'air. Propriétés physiques et chimiques de ces différents bétons. E. 15278. CDU 691.328.

215-46. L'entraînement d'air facilite la prise du béton en hiver (Entrained air simplifies winter curing). SHIDLER (J. J.), BREWER (H. W.), CHAMBERLIN (W. H.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 22, n° 6, p. 449-459, 8 fig., 4 réf. bibl. — Relation des recherches entreprises pour déterminer la protection nécessaire pendant la prise du béton en hiver pour éviter le gel. Les essais ont porté sur des éprouvettes de béton contenant divers pourcentages de chlorure de chaux, puis essayés après séchage. Résultats de ces recherches et conclusions à en tirer. E. 15524. CDU 691.32 : 620.192.422.

216-46. Emploi de béton massif maigre pour l'intérieur des barrages (Lean mass concrete used for interior of dams). STEELE (B. W.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 22, n° 7, p. 553-560, 5 fig. — Pour l'intérieur des barrages on peut employer un mélange à deux sacs et demi de ciment par yard cube soit environ 140 kg de ciment par mètre cube; on peut obtenir une construction présentant toute garantie de durée tout en réalisant une économie appréciable. Pour l'extérieur on utilisera un mélange à quatre sacs, soit environ 222 kg de ciment au mètre cube. E. 15559. CDU 627.8 : 693.54.

217-46. Rapport sur le béton léger (Bericht über Leichtbeton). *Ziegelindustrie*, All. (1^{er} avr. 1951), n° 7, p. 194-197, 2 fig. — Constructions d'essais de l'Association de recherches « Bauen-Wohnen ». Le mode de construction Hebel, en plaques de béton léger; construction des bâtiments d'essais; observations et expérience tirées des essais. Les maisons préfabriquées des groupes d'essais de Stuttgart. Appréciations sur le béton léger. Comparaisons des prix. Conclusions. E. 15301. CDU 693.54.

218-46. Les agrégats employés pour le béton de mâchefer (Die Zuschlagstoffe für Schlackenbeton). ROTHFUCHS (G.); *Betonst. Ztg.*, All. (avr. 1951), n° 4, p. 83-85. — Qualification des scories utilisables en vue de la fabrication du béton. Influence préjudiciable de certains constituants des mâchefers sur le béton. Préparation des mâchefers. Propriétés du béton de mâchefer. Sa capacité d'isolation thermique. Sa résistance à la pression. Sa tenue au gel et aux intempéries. Conclusions. E. 15482. CDU 691.32 : 620.192.422.

219-46. **Béton de terre pour les fondations et les caves** (Geobeton i kaeldre og fundamenter). EWALDSEN (H.); *Beton Tek.*, Danm. (mars 1951), n° 1, p. 15-21, 4 fig. (résumé anglais). — L'enquête mentionnée dans cet article englobe des travaux qui totalisent 12 000 m² de planchers de base et de fondations en béton de terre pour la construction d'un certain nombre de maisons à un étage dans la banlieue de Copenhague. Étude du sol, échantillonnage et essais des matériaux utilisés dans le béton de terre qui comprend 6 % de ciment en poids pour les dalles de fondation. Description de l'exécution des travaux. Économie et avenir du procédé. E. 15481. CDU 691.41 : 624.15.

220-46. **L'air dans le béton** (Lucht in Beton). BOSSCHART (R. A. J.); *Cement Beton*, Pays-Bas (jan. 1951), n° 1-2, p. 18-22, 15 fig., 8 réf. bibl. — Exposé du rôle des agrégats dans le béton. Inclusion accidentelle d'air. Occlusion dirigée par des agents entraîneurs d'air (Darex, Vinsol, N-Tair, Airalon), qui provoquent la formation de petites bulles d'air indépendantes et également réparties dans la masse. Le béton à air occlus doit avoir une composition et une granulométrie d'agréats bien déterminées. Le rapport E/C est amélioré ainsi que l'ouvrabilité et la durabilité. E. 15293. CDU 691.322.

221-46. **Béton maigre dans les constructions hydrauliques** (en russe). BEREJNOI (A. A.); *Gidrotech. Stroit.*, U. R. S. S. (jan. 1951), n° 1, p. 16-19, 7 fig. — L'incorporation de certains entraîneurs d'air permet d'employer le béton à 150 m² de ciment. Sa résistance est même augmentée, il est facile à travailler, l'imperméabilité est assurée. On peut ainsi économiser jusqu'à 30 % de ciment. E. 14988. CDU 627.8 : 693.54.

222-46. **Béton aéré dans les constructions hydrauliques** (en russe). ZOUBOUITCH (S. J.); *Gidrotech. Stroit.*, U. R. S. S. (fév. 1951), n° 2, p. 6-10, 5 fig., 6 réf. bibl. — Jusqu'ici le béton aéré était employé seulement pour les constructions légères. On montre par une application pratique la possibilité de profiter des avantages de ce procédé dans les constructions massives. E. 15196. CDU 627.8 : 693.54.

Deb m **Maçonneries ordinaires et travaux annexes.**

223-46. **Nouvelle technique pour la pose des briques** (New bricklaying technique). *Civ. Engng.*, G.-B. (mars 1951), vol. 46, n° 537, p. 183-184, 1 fig. — Les Polonais utilisent actuellement en matière de pose des briques une nouvelle technique; chaque équipe est composée d'un poseur de briques et de deux aides et les opérations effectuées par chaque membre de l'équipe sont bien déterminées; il est ainsi possible à une équipe de poser 4 000 briques par journée de 8 h de travail. E. 15332. CDU 693.2 : 690.022.

Deb mo

Ouvrages annexes.

224-46. **La détérioration des enduits ; sa prévention** (Die Putzschäden und ihre Verhütung). Extrait de l'ouvrage « Putz, Stuck, Rabit ». LADE (K.), WINKLER (A.); All. (1937). — Étude sur les différentes causes de détérioration des enduits et les moyens de les prévenir. Qualité défectueuse des constituants du mortier. Mauvaise condition du support et humidité de la construction. Constructions et mises en œuvre défectueuses. Préparation insuffisante du support. Mauvaise exécution de l'enduit. Formation de taches dans l'enduit pur. Remèdes aux défauts déjà constatés. Emploi des procédés d'isolation et d'étanchéité. E. 15766. Traduction L. B. T. P., 91 p., dactyl., 50 fig. CDU 693.6 : 620.191.7.

Deb n **Procédés de construction utilisant le béton.**

Deb ne

Béton armé.

225-46. **Le crochet dans la construction en béton armé** (Der Haken im Stahlbetonbau). BAUER (R.); Ed.: Wilhelm Ernst Sohn, Berlin, All.; EPPAC, Paris (1949), 1 broch., II-21 p., 25 fig. (Voir analyse détaillée B-409 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 14737. CDU 691.328 (02).

226-46. **Adhérence des barres d'acier dans le béton**. BRICE (L. P.); *Ann. Inst. Techn. Bâtim. Trav. Publ.* (Essais et mesures n° 19) (mars-avr. 1951), n° 179, 28 p., 35 fig., 66 réf. bibl. (résumé anglais). — Examen de la nature de l'adhérence non élastique qui se produit après fissuration du béton, les caractères du frottement et la mesure de l'adhérence; hypothèse d'une liaison par frottement constant entre béton et acier. Étude de la répartition des contraintes le long d'un scellement. Étude de l'apparition des fissures et des contraintes moyennes dans les

barres puis les déformations du scellement, et enfin étude de la déformation totale d'une barre et calcul du module d'équivalence m. E. 15543. CDU 691.328 : 539.37.

227-46. **L'essai d'arrachement** (Utdragsprovet). OSTERMAN (J.); *Betong*, Suède (1951), n° 1, p. 1-8, 3 fig. (résumé anglais). — Un grand nombre d'essais d'arrachement d'armatures de béton armé donnent des résultats incertains et difficilement comparables. Exposé d'une théorie qui tient compte de tous les facteurs essentiels entrant en jeu dans cet essai et qui permet d'obtenir des valeurs sur lesquelles on peut baser des calculs. E. 15692. CDU 691.328 : 620.171.

228-46. **De nouvelles dispositions des nervures sur les barres d'armature améliorent leur adhérence** (New deformation patterns improve bond of reinforcing bars). WILLSON (C. A.); *Civ. Engng.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 21, n° 3, p. 34-37, 6 fig. — Depuis 1906, qui marque le début des études sur l'adhérence du béton et des armatures, de nombreuses formes de nervures ont été préconisées pour augmenter cette adhérence. Les plus récentes expériences ont permis de déterminer diverses formes et dispositions de nervures donnant dans chaque cas l'adhérence optimum. E. 15298. CDU 691.328.

229-46. **Acier laminé en barres de section circulaire pour béton armé** (Acero laminado en barras de seccion circular para hormigon armado). HELFGOT (A.), LOMBARDI (J. P.); *Minist. Obras Publ., Labor. Ensayo Materiales Investig. Tecnol.*, Argent. (1950), n° 36, 29 p., 27 fig. — Résultats d'essais et conclusions sur la tension d'écoulement, la tension de rupture et l'allongement. Étude statistique des valeurs; moyenne et dispersion des contraintes mécaniques pour diverses sections de barres. Discussion. E. 14857. CDU 691.328 : 620.171.

230-46. **Utilisation inhabituelle des rails pour la circulation** (Rails op ongewone wijze in dienst van het verkeer). BOS (G. S.); *Cement Beton*, Pays-Bas (mars 1951), n° 3-4, p. 59-61, 8 fig. (résumé français, p. 80 bis). — Le pont-route Juliana, construit en 1937 et détruit par les Allemands, a été reconstruit en utilisant comme armature les rails d'une ancienne compagnie de tramways. E. 15285. CDU 693.55 : 624.27.

Deb ni

Béton précontraint.

231-46. **L'application du béton précontraint à la construction des routes** (The application of prestressed concrete to road construction). LEONHARDT (F.); *C. A. C. A.*, G.-B. (jan. 1951), n° 27, 14 p., 4 fig. (Trad. de l'allemand de « Neue Wege im Betonstrassenbau », 1950). — Causes des fissures transversales dans les dalles en béton. Problèmes soulevés par l'utilisation du béton précontraint. Disposition des câbles. Réalisation de la précontrainte, appareil à précontraindre. Opération en deux phases. Disposition des joints de dilatation, réduction de leur nombre. Comparaison des dépenses entraînées par la précontrainte. Détails des opérations successives dans la précontrainte. Rapport connexe du professeur DEININGER sur la question. E. 15212. CDU 693.57 : 625.84.

232-46. **Route en béton précontraint à Crawley** (Prestressed concrete road at Crawley). MUCK SHIFTER, G.-B. (mars 1951), vol. 9, n° 3, p. 116-119, 4 fig. — Description d'une route en béton précontraint et exposé des méthodes de construction. Pour l'application de la contrainte on a utilisé des câbles du type FREYSSINET composés de 12 fils de 5 mm de diamètre groupés autour d'une âme en acier doux. Ces câbles sont disposés en diagonale par rapport à l'axe de la route. Les avantages de ce mode de construction sont : la réduction du nombre de joints de dilatation, l'élimination de la fissuration et la réduction des frais d'entretien. E. 15251. CDU 693.57 : 625.84.

233-46. **Notes complémentaires sur les principes et le calcul du béton précontraint. VII** (Further notes on the principles and design of prestressed concrete. VII). ABELES (P. W.); *Civ. Engng.*, G.-B. (mars 1951), vol. 46, n° 537, p. 187-190, 4 fig., 1 réf. bibl. — Exemple de calcul d'un tablier de pont en poutre caisson de 28,97 m de portée. Calcul préliminaire. Calcul détaillé. Solution en utilisant la méthode MAGNEL-BLATTON. Solution par la méthode FREYSSINET. E. 15332. CDU 691.328.2 : 518.5.

234-46. **Notes complémentaires sur les principes et l'étude du béton précontraint. VIII** (Further notes on the principles and design of prestressed concrete). ABELES (P. W.); *Civ. Engng.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 46, n° 538, p. 262-264, 6 fig. — L'épaisseur minimum de la semelle comprimée des poutres en I. Équation donnant cette épaisseur. Quelques exemples. Déformation des éléments en béton précontraint, cas des sections dissymétriques. E. 15505. CDU 691.328.2 : 518.5.

235-46. Construction d'une route en béton précontraint (Construction of a road in prestressed concrete). *Civ. Engrg.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 46, n° 538, p. 254-255, 3 fig. — Principes de l'étude : longueur des dalles, valeur de la précontrainte, moyens de produire la précontrainte, épaisseur des dalles. Construction : forme, ancrage des câbles, pose des câbles, bétonnage, application de la contrainte, scellement des câbles, joints de dilatation. E. 15505. CDU 693.57 : 625.84.

236-46. Étude et construction d'une toiture en voûte mince de grande portée en béton précontraint (The design and construction of a large span prestressed concrete shell roof). KIRKLAND (C. W.), GOLDSTEIN (A.); *Struct. Engrg.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 29, n° 4, p. 107-127, 38 fig., 8 réf. bibl. — L'étude en question est relative à un grand garage pour les transports en commun de Bournemouth. Le garage comprend neuf voûtes de 10 m de large et de 45,30 m de portée. Description du bâtiment. Calcul de la voûte. Détails de construction. E. 15244. CDU 693.57.690.24.

237-46. Un matériel simple permet d'étudier la précontrainte d'une façon économique (Simple equipment economically explores prestressing). MASS (M. L.), JANNEY (J. R.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (jan. 1951), vol. 22, n° 5, p. 361-364, 5 fig. — Le matériel décrit dans cet article comporte un châssis destiné à l'ancrage des fils de précontrainte, des brides pour maintenir les fils et un vérin hydraulique ou mécanique. Cet ensemble facilement et économiquement réalisable peut permettre à n'importe quel laboratoire d'étudier la précontrainte et d'effectuer des démonstrations aux élèves des universités intéressées par la question. E. 14689. CDU 691.328.2 : 620.171.

238-46. Les coefficients des projets de poutres précontraintes (Factors in prestressed girder design). FORNEROD (M.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 22, n° 6, p. 469-480, 6 fig. — Description d'ensemble du pont de Walnut Lane; les phases du chargement des poutres en béton précontraint; la suite des opérations; considérations sur les contraintes limites, la flexion longitudinale et transversale, l'effort tranchant. Coefficients de sécurité dans divers cas de chargement. E. 15524. CDU 693.57 : 624.27.

239-46. Le béton précontraint dans la construction (Spannbeton im Hochbau). FRANZ; *Bauwirtschaft*, All. (10 avr. 1951), n° 14-15, p. 11-13, 7 fig. — On donne en exemple deux réalisations de la firme WAYSS et FREITAG AG, après avoir exposé le processus de la fabrication des poutres en béton précontraint : le plancher des chambres de séchage de la briqueterie MÜHLACKER et le plancher haut du garage en sous-sol WEING à Frankfurt. Détails de construction de ces deux ouvrages. E. 15483. CDU 693.57 : 690.237.22.

240-46. Calculs simplifiés pour l'étude des poutres rectangulaires en béton précontraint (Simplified calculations for the design of rectangular prestressed concrete beams). ELGAR (W. H.); *Indian Concr. J.*, Inde (15 fév. 1951), vol. 25, n° 2, p. 24-25, 27, 3 fig. — Equations simples applicables seulement au calcul des poutres à sections rectangulaires, mais il est possible d'en déduire des équations applicables aux poutres creuses et aux poutres à ailes. L'emploi de ces équations simplifiées permet une économie de temps mais il est toujours possible de pousser le calcul de certaines poutres particulières si cela est nécessaire. E. 15367. CDU 693.57 : 690.237.22.

241-46. Quelques nouveaux ouvrages en béton précontraint (Enkele nieuwe werken in Voorgespannen beton). BAAR (G.); *Cement Beton*, Pays-Bas (mars 1951), n° 3-4, p. 50-52, 9 fig. (résumé français, p. 80 bis). — Quelques exemples de poutres de très longues portées (36,50 m et 22 m), réalisées d'après le procédé BLATON-MAGNEL (magasins de bois à Urmond et garage souterrain des mines du Limbourg à Heerlen). E. 15285. CDU 693.57 : 690.237.22.

242-46. Considérations sur la sécurité des structures statiquement indéterminées en béton précontraint (Considerazioni sulla sicurezza delle strutture staticamente indeterminate in conglomerato precompresso). GUIDI (C. C.); *G. Genio civ.*, Ital. (jan. 1951), n° 1, p. 23-24. — Le but de l'article est d'attirer l'attention sur les contraintes plus élevées de la structure en béton précontraint sous les déformations des liaisons. Dans des cas où dans la structure ordinaire en ciment armé simplement fléchie, les contraintes croissent proportionnellement au moment, dans une structure de béton précontraint elles croissent beaucoup plus rapidement : par exemple si les premières doublent, les secondes peuvent devenir quadruples. E. 15248. CDU 693.57 : 693.95.

243-46. Sur l'emploi combiné des méthodes de pré-tension et de post-tension (On the combined use of pre-tensioning and post-tensioning methods). LAZARIDES (T. O.); *Magaz. Concr. Res.*, G.-B. (jan. 1951), n° 5, p. 79-86, 7 fig. — L'emploi combiné des méthodes de pré-tension et de post-tension rend possible la superposition de deux systèmes de contraintes dans certaines parties d'une structure, tandis que d'autres parties ne sont soumises qu'à une seule sorte de contrainte. Application aux poutres continues, travées pré-tendues, assemblées par post-tension. E. 15526. CDU 693.57 : 690.237.22.

244-46. Le district d'East-Bay construit son premier réservoir en béton précontraint entouré de fils (East Bay district builds its first reservoir of wire wrapped prestressed concrete). *West. Constr.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 26, n° 3, p. 69-70, 2 fig. — On utilise pour la construction de ce réservoir d'environ 24 m de diamètre, une machine spéciale qui enroule sur la paroi en béton des fils d'acier de 22,9 mm², de section carrée soumis à une contrainte de 2 135 kg/cm². La paroi en béton est ainsi soumise à une contrainte de compression d'environ 35 kg/cm². Détails d'application de la méthode. E. 15281. CDU 693.57 : 621.642.

245-46. Nouveau mode de mise en précontrainte. FOUGEA (E.), CAYLA (M.); *Travaux*, Fr. (avr. 1951), n° 198, p. 323-330, 17 fig. — Exposé d'un mode de mise en précontrainte dans lequel la mise en tension des câbles est obtenue par une série d'efforts et de déplacements transversaux. Dispositifs divers d'ancrage des câbles. Disposition des ouvrages. Application du procédé à la construction du pont de Vaux-sur-Seine comportant des poutres-caissons précontraints. Mode d'exécution et de lancement du tablier. Avantages du procédé. E. 15215. CDU 693.57 : 624.27.

246-46. Le câble précontraint (The prestressed cable). HARTMANN (J. A. H.); *C. A. C. A.*, G.-B. (jan. 1951), n° 28, 7 p., 3 fig. (Traduit du Holl. de « Ingenieur », 26 mai 1950, vol. 62, n° 21). — Perte de tension dans les câbles coulés par suite du frottement dans leur logement. Exemple du pont de Vierzon. Nouvelle méthode de précontrainte des câbles en usine. Méthode du professeur CHALOS. Exposé du système : les détails de la composition du câble. Méthodes d'utilisation de ces armatures. Description d'un élément précontraint sous 50 t. E. 15213. CDU 624.5.

247-46. Sur la réalisation d'ouvrages en béton précontraint. MORANDI (R.); *Ric. Sci.*, Ital. (fév. 1951), n° 2, p. 227-231, 5 fig. (résumés italien et anglais). — (Article en français.) Description du système imaginé par l'auteur et appliqué en Italie sur plusieurs ouvrages pour la mise en tension des armatures du béton précontraint. E. 15435. CDU 693.57.

248-46. Béton précontraint. Méthode de Billner (Voorgespannen beton : Methode K. P. Billner). BONNES (P.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (17 avr. 1951), n° 15-16, p. 247 b-250 b, 13 fig. — Méthode destinée à simplifier les opérations de précontrainte du béton. On utilise des fils métalliques de gros diamètre (10 mm), au lieu des fils de 5 mm employés précédemment, ce qui permet de réduire leur nombre. On effectue simultanément la précontrainte de tous les fils d'un même élément. L'article présente également une méthode simplifiée de calcul du béton précontraint ainsi que des résultats d'essai de poutre. E. 15561. CDU 693.328.2 : 518.5.

Dec CHARPENTE, MENUISERIE, SERRURERIE

Dec ; Travail du bois.

249-46. Les problèmes du cintrage du bois (Probleme beim Holzbiegen). FESSEL (F.); *Kolz Als Roh-Werkst.*, All. (fév. 1951), n° 2, p. 56-62, 17 fig. — Diverses influences agissant sur le cintrage du bois. Préparation du bois avant cintrage. Causes des ruptures lors du cintrage. Distribution des tensions dans une pièce cintrée. Moyens d'améliorer la technique du cintrage. Conclusion. Bibliographie. E. 15284. CDU 674.04.

250-46. Fermes de toitures en bois. *Soc. nation. Habitat. Logem. bon marché*, Belg., B. (1950), 9, n° 6, 2 p., 12 fig. (2 p. en hollandais). — Ferme en A pour combles non habités. Pente de couverture entre 40 et 45°. Élévation d'une fermette. Croupe avec contreventements inférieur et supérieur. Détails d'assemblage : arbalétrier sur entrait et faux-entrait, faîtage. Tableau indiquant les profils et volumes des différentes pièces et le nombre de clous pour les assemblages. E. 15418. CDU 694.1 : 621.886.

251-46. Fermes de toitures en bois. *Soc. nation. Habitat. Logem. bon marché*, Belg., B. (1950), 9, n° 7, 2 p. (2 p. en hollandais). — Ferme en A pour combles non habités. Hypothèses

de base ayant servi à l'étude de stabilité de la ferme. Tableau des équarrissages et du clouage pour portées variant de 7 m, 8 m, 9 m, 10 m, 11 m avec écartement des fermes de 1 m et 0,75 m et inclinaison du versant entre 40 et 45°. E. 15419.

CDU 694.1 : 621.886.

252-46. Charpentes en bois. Assemblages. Soc. nation. Habitat. Logem. bon marché, Belg. B. (1951), 1, n° 8, 4 p., 2 fig. (4 p. en flamand). I. Directives concernant l'assemblage par clouage. Recommandations relatives aux plans, conventions, cotations, unités, nombre et dimensions des clous à adopter, position des clous, écartements minima. II. Cahier des charges pour le clouage (fourniture, traçage, pose, vice d'exécution). III. Recommandations aux charpentiers. E. 15420.

CDU 694.1 : 621.886.

253-46. Charpentes en bois. Assemblages. Soc. nation. Habitat. Logem. bon marché, Belg., B. (1951), n° 8 bis, 3 p., 15 fig. (3 p. en flamand). — Tableaux indiquant les symboles de représentation des clous sur les dessins, les dimensions des clous à utiliser, la charge de sécurité à l'arrachement, les écartements minima, les longueurs des clous. Schémas de distribution des clous suivant le sens des efforts dans des assemblages à deux et à trois pièces. E. 15421.

CDU 694.1.

254-46. Étude des sections des éléments de charpente en bois (à suivre) (The design of timber formwork sections). HUNTER (L. E.); Civ. Engng., G.-B. (avr. 1951), vol. 46, n° 538, p. 246-247, 1 fig. — Deux cas sont considérés, tout d'abord celui d'une pièce soumise à la flexion, ensuite celui de pièces soumises à la compression. Explication des calculs. E. 15505.

CDU 694.1 : 518.5.

255-46. Tables de calcul pour les constructions en bois (Bemessungstabellen für Holzbauten). GATTNAR (A.); Ed.: Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin; Eppac, Londres, G.-B. 5^e édit. (1949), 1 vol. 44 p., 32 fig. (Voir analyse détaillée B-439 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15024.

CDU 694.1 : 621.886 : 518.3.

256-46. Essais des colles à bois (Prüfung von Holzleimen). BOCK (E.); Holz Als Roh-Werkst., All. (fév. 1951), n° 2, p. 62-71, 32 fig. — Essais de la résistance des collages comparée aux propriétés résistantes des bois. Résistance à la traction dans le sens des fibres; dans le sens perpendiculaire aux fibres; résistance à la pression dans le sens des fibres et dans le sens perpendiculaire; résistance au cisaillement; résistance au clivage; résistance à la flexion; au flambage, à la torsion. Conclusion et bibliographie. E. 15284.

CDU 694.11 : 668.3.

257-46. Ordonnance provisoire concernant les panneaux légers en masse de bois liée par un produit collant minéral (en serbo-croate). FILIPOVITCH (B. A.); Konstruktion, Yougosl. (1950), t. 4, n° 5-6, p. 72-77, 9 fig. — Diverses catégories de panneaux, différentes possibilités de leur emploi; examen, essais, transport et pose. E. 14876.

CDU 694.11 : 691.41.

258-46. Nécessité d'une réforme dans la fabrication de la menuiserie du bâtiment (Konieczność reformy produkcji stolarszczyzny budowlanej). MANKOWSKI (B.); Przegl. Budowl., Pol. (fév. 1951), vol. 23, n° 2, p. 62-65. — La menuiserie du bâtiment représente un poste de plusieurs milliards de zlotys dans le Plan de 6 ans. La production actuelle donne lieu à une série de critiques. Nécessité et voies qui conduisent vers l'industrialisation de ce secteur où doit disparaître le travail artisanal. E. 14973.

CDU 694.6 : 693.97 : 690.022.

Dec I Travail des métaux.

Dec la Mise en œuvre.

Dec laj Soudure.

259-46. Les ponts soudés de l'avenir, ils nécessiteront moins d'acier (Welded bridges of the future; less steel). Engng. News-Rec., U. S. A. (22 mars 1951), vol. 146, n° 12, p. 24-25, 2 fig. — On adopte généralement la construction en arc à deux ou trois articulations. Il est possible de réduire considérablement le poids de l'ouvrage en utilisant des entretoises tubulaires soudées. Nouvelles formes proposées alliant l'élégance à l'économie d'acier. E. 15361.

CDU 624.2/8 : 693.97.

260-46. Le soudage au gaz, par questions et réponses (Die Gas-Schweißung in Frage und Antwort). WUTTKE (F.); Carl Marhold Verlagsbuchhandlung, Halle, All., 1 vol. (1951), 108 p., 23 fig. (Voir analyse détaillée B-435 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15450.

CDU 621.791 (02).

261-46. Application de la soudure à l'arc (Tillämpad Baagsvetsning) (Application of arc welding). Elektriska Svetsningsaktiebolaget, Göteborg, Suède (1950), 1 vol., 327 p., nombr. fig., 3 pl. h. t. (en suédois et en anglais). (Voir analyse détaillée B-443 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15321.

CDU 621.791 (02).

262-46. Une nouvelle méthode de soudage électrique à l'arc. Le procédé « Plurial » (à suivre). LEBRUN (M.), ELUARD (R.); Bull. Tech. Bur. Veritas, Fr. (avr. 1951), n° 4, p. 65-70, 13 fig. — Description d'un procédé de soudage consistant à réunir en faisceaux un certain nombre d'électrodes et à leur appliquer un courant suffisant pour les fondre successivement. Caractéristiques techniques du procédé et son aspect économique. E. 15618.

CDU 621.791.

263-46. L'importance de la sensibilité des grands éléments de charpente en acier à la rupture par cassure pour déterminer leur soudabilité (Die Bedeutung der Sprödbrechempfindlichkeit von Grossbaustählen für ihre Schweissbarkeit). GROSSE (W.); Stahl Eisen, All. (21 déc. 1950), n° 26, p. 1193-1204, 24 fig. (phot. 274). — Les essais à la traction et à la flexion des grandes pièces métalliques de construction ne permettent pas de déterminer toutes leurs propriétés du point de vue de leur résistance. Méthodes d'essais pour déterminer le degré de soudabilité des aciers : méthodes allemandes, américaines; essai au choc d'une éprouvette entaillée. Soudabilité des aciers 52 et 57. Essais sur les aciers 37 SIEMENS-MARTIN; essais sur l'acier THOMAS 37. Influence des impuretés. E. 15012.

CDU 621.791 : 693.97.

264-46. Influence des contraintes de soudage sur l'ondulation de tôles (Invloed van lasspanningen op plooiën). BRUINE (J. de); Ingénieur, Pays-Bas (13 avr. 1951), n° 15, p. B-39-B-41, 10 fig. (résumé anglais). — Les tensions internes engendrées par les soudages dans les tôles doivent être prises en considération lorsque l'on cherche à remédier à leur ondulation. Exemples d'ouvrages en tôle où les tensions internes provoquées par les soudages ont donné lieu à des déformations permanentes importantes. E. 15479.

CDU 621.791 : 690.43.

265-46. Pour une plus grande productivité dans la soudure (O vyšší produktivitu ve svařování). JOZIFEK (St.); Strojirenstvi, Tchecosl. (15 mars 1951), n° 2, p. 51-52, 2 fig. — L'exemple d'une augmentation de productivité montre que la méthode consiste à bien distribuer et préparer le travail de chaque membre d'un groupe choisi. Coupe exacte, biais préparés, recherche de toutes les sources de perte de temps. Travail minutieusement détaillé. E. 15320.

CDU 621.791 : 690.022.

266-46. Soudure des instruments (Návary nástrojů). VRANA (B.); Strojirenstvi, Tchecosl. (15 mars 1951), n° 2, p. 53-59, 25 fig. — Différents outils, différents matériaux et différents procédés de soudure. Dans ce travail souvent les détails décident du succès. E. 15320.

CDU 621.791.

Dec lam

Autres assemblages.

267-46. Emmanchements à force et calcul des serrages. MIGNY (P.); Rev. Alumin., Fr. (fév. 1951), n° 174, p. 73-79, 2 fig. — Assemblage par emmanchement à force : correspond à un fretage. Sa solution mathématique : au moyen des formules de LAMÉ qui permettent de calculer la pression de contact et les déformations et contraintes en chaque point en fonction du module dimensionnel des pièces et des constantes élastiques des matériaux. Variation du serrage en fonction des variations de température. Les hypothèses formulées pour l'établissement des formules en restreignent le domaine d'application. Description et usage de l'abaque donné pour résoudre avec une approximation suffisante les différents problèmes que pose la pratique. E. 14978.

CDU 694.2 : 518.5.

Dec le

Charpente en fer.

268-46. Tableaux des moments d'inertie et des poids de poutres métalliques. VALAT (A.); Ed.: Gauthier-Villars, Paris, 8^e édit. (1951), 1 vol., 79 p. (Voir analyse détaillée B-421 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15748.

CDU 693.97 : 518.5 (02).

269-46. Immeuble à ossature métallique, à Paris, rue Duret. DAUPHIN (J.); Bâtir, Fr. (mars 1951), n° 11, p. 16-20, 12 fig. — Description de la construction de l'immeuble de la Caisse Centrale de réassurance, comportant une ossature de 900 t d'acier pour 13 982 m² de plancher. Profilés employés. Remplissage en pierre tendre prétaillée. Hourdis de planchers. Détails divers. E. 16028.

CDU 725.24 : 693.97.

270-46. Nettoyage au chalumeau oxy-acétylénique des charpentes en acier (Flame cleaning of steel structures by the oxy-acetylene process) (Extraits traduits du *Bull. Inform. tech.*, n° 11 de la « British Oxygen Co Ltd », jan. 1950), 13 p., 20 fig. h. t., 3 pl. h. t. — Usage du chalumeau pour le nettoyage, la déshydratation; le décalaminage des surfaces métalliques en acier et en fer. Équipement nécessaire. Méthodes à employer et conduite du travail. Élimination des poussières. Précautions, contre l'élévation de température et la déformation. Application du procédé aux coques de navires. E. 14974. Trad. S. T. C. A. N., n° D-10379. CDU 693.97 : 621.791.

Dec li Menuiserie métallique.

271-46. Aperçu sur la fenêtre en menuiserie métallique. PEISSI (P.); *Ossature métall.*, Belg. (avr. 1951), n° 4, p. 181-189, 5 fig. — Profils adoptés par l'« Union nationale des Constructeurs de Menuiserie métallique » en France. Profils tubulaires adaptés à l'équipement de grandes baies. Vérification de l'indéformabilité du cadre. Abaques indiquant les conditions d'emploi des différents profils. Processus d'exécution des peintures, protection par métallisation. Organisation de la profession de la menuiserie métallique en France. Avantages de la fenêtre en menuiserie métallique, son développement. Châssis spéciaux et huisseries utilisant les profils formés à froid. Profils spéciaux perforés pour la protection des arêtes murales. Cloisons mobiles en acier. E. 15214. CDU 690.282.693.97.

Ded COUVERTURE, ÉTANCHÉITÉ, ACHÈVEMENT

Ded j Couverture.

272-46. Une très belle couverture. Ardoise, Fr. (jan.-fév. 1951), n° 116, p. 1-5, 6 fig. — Réfection de la couverture d'un immeuble de la Caisse Centrale de Réassurance par l'équipe de M. Georges BOIL maître-compagnon (Architecte : M. LEBEIGLE) au moyen d'ardoises première carrée forte sur chanlatte sapin et crochets de cuivre. Particularités de ce comble à l'impériale s'élevant sur trois étages, présentant quatre angles rentrants cintrés et deux grandes lucarnes à l'impériale. E. 14991. CDU 690.241 : 691.214.2.

Ded l Étanchéité.

273-46. L'obturation des venues d'eau dans le béton des ouvrages hydrauliques. Un mortier de ciment à prise ultra-rapide. BIJLS (A.). Extrait des *Ann. Trav. Publ. Belg.*, Belg. (fév. 1942), 12 p., 2 fig., 4 pl. h. t. (résumé en hollandais). — Recherche de mortiers à prise rapide pour obturation. Obtention d'un temps de prise de 30 s à 1 mn avec du ciment gâché avec une solution de chlorure de calcium. E. 15624. CDU 699.82 : 693.552.7.

274-46. Les revêtements plastiques d'étanchéité et de protection pour le stockage pétrolier. BOUE (J.), FERRIER (J.); *Génie Civ.*, Fr. (15 mai 1951), t. 128, n° 10, p. 189-192. — Exposé d'essais sur les propriétés chimiques, mécaniques et techniques des produits susceptibles d'être utilisés comme étanchéité et protection pour le stockage pétrolier : ciments spéciaux et hydrofuges, résines, polysulfures organiques, caoutchoucs synthétiques, polyesters, polyéthylènes, etc. Résultats obtenus. E. 15957. CDU 693.6 : 699.82.

Ded mi Vitrerie.

275-46. Les doubles vitrages. GAVELLE (R.); *Bâtim. Chemin fer*, Fr. (jan.-fév. 1951), n° 1, p. 2-8, 9 fig. — Après une étude thermique et une étude phonique des doubles vitrages, on examine comment concilier le problème thermique et le problème phonique, puis on passe en revue les divers procédés modernes de montage : systèmes AHERSON, SHILTER. Conclusions. E. 15628. CDU 698.3 : 699.86 : 699.844.

Def Préfabrication.

276-46. Les constructions en éléments préfabriqués en béton et en béton armé (Bauten aus Beton- und Stahlbeton-Fertigteilen). KIEHNE (S.), BONATZ (P.); Ed.: Springer, Berlin, All. (1951), 1 vol., XII-357 p., 335 fig. (Voir analyse détaillée B-411 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 15026. CDU 693.057.1 : 691.328 (02).

277-46. Les constructions scolaires en charpente en bois préfabriquée (School buildings in prefabricated timber). *Builder*, G.-B. (6 avr. 1951), vol. 180, n° 5642, p. 477-479, 11 fig. — Le système MEDWAY de constructions scolaires consiste à utiliser des éléments préfabriqués en bois importés des États Scandinaves. L'assemblage se fait sur place. Quelques exemples de réalisations. E. 15436. CDU 693.057.1 : 727.112.

278-46. Murs préfabriqués type « sandwich » pour une usine de pâte cellulosique (Sandwich walls precast for pulp mill). ROBERTS (S. B.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (22 fév. 1951), vol. 146, n° 8, p. 32-34, 5 fig. — Construction en panneaux isolants comportant une plaque en verre cellulaire prise en « sandwich » entre deux plaques en béton armé. Discussion des nécessités locales. Choix du type de panneau (13 projets examinés). Préfabrication en série. Mise en œuvre rapide. Exécution des joints. Considérations économiques et main-d'œuvre. E. 15134. CDU 693.057.1 : 690.22.

279-46. La construction préfabriquée en béton au Canada (Precast concrete construction in Canada). SAFIR (O.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 22, n° 6, p. 461-468, 8 fig. — Techniques de la construction en béton préfabriqué, appliquée à un garage, à un magasin et à un mur de soutènement. Précautions à prendre contre le gel. Combinaison du procédé du béton préfabriqué avec parties en béton coulé sur place. Domaines qui sont ouverts à ces techniques. E. 15524. CDU 693.057.1 : 693.54.

280-46. Les procédés de construction à l'aide d'éléments préfabriqués (Bauweisen mit Fertigteilen). RÜSCH (H.); *Allg. Bau-Ztg.*, Autr. (20 déc. 1950), n° 227, p. 3-12, 17 fig. — Économie sur les frais d'échafaudages. Économie sur les coffrages. Économie sur la main-d'œuvre. Dépenses accrues pour le transport; pour la liaison entre eux des éléments préfabriqués. L'utilisation dans la construction en élévation, dans la construction d'ateliers, dans la construction des ponts. Perspectives d'avenir de ce procédé de construction et études nécessaires pour son développement. Liants. Finition. Dispositions pour le transport et le montage. Conclusion. E. 15312. CDU 693.057.1 : 691.31.

281-46. Colonnes préfabriquées en béton armé (In de fabriek vervaardigde kolommen). DICKE (H. A.); *Cement Beton*, Pays-Bas (mars 1951), n° 3-4, p. 56-58, 4 fig. (résumé français, p. 80 bis). — Les colonnes du hall d'une banque de Rotterdam ont été réalisées en béton préfabriqué. Hauteur : 35 m, diamètre à la base et au sommet : 35 cm; diamètre au centre : 41 cm; portance : 97,5 t. E. 15285. CDU 693.057.1 : 690.237.52.

Di INSTALLATIONS ANNEXES

Dib PLOMBERIE SANITAIRE

Dib n Installations d'appareils.

282-46. Alimentation en eau de l'« Unité d'habitation Le Corbusier » à Marseille et réalisation de l'installation sanitaire intérieure. BERGER (L.); *Installation*, Suisse (fév. 1951), n° 1, p. 7-13, 9 fig. — Description de l'« Unité d'Habitation »; exposé de la solution de l'alimentation en eau, partie sous pression directe et partie par réservoir situé sur le bâtiment; installation sanitaire intérieure de salles de bains, W.-C., éviers, vide-ordures à voie humide, chauffe-eau électriques. E. 14858. CDU 693.11 : 728.2.

283-46. L'unification des éléments dans les installations sanitaires (Die Vereinheitlichung der Grundrisse für Installations-Anlagen). MENERINGHAUSEN (M.); *Installation*, Suisse (fév. 1950), n° 1, p. 1-7, 16 fig., 14 réf. bibl. — Exécution sur le chantier et exécution en usine. Prévisions d'exécution en série des éléments des installations sanitaires. Normalisation des dimensions d'encombrement des groupes sanitaires. Proposition pour l'unification des caractéristiques. Exemples tirés de la pratique. Perspectives. E. 14858. CDU 696.11 : 690.022.

284-46. Assainissement des habitations non desservies par le tout-à-l'égout. II. ABDON (A.); *J. Constr.*, Maroc (22 mars 1951), n° 558, p. 269-272, 3 fig. — Description de la fosse MOURAS à vidange automatique. Étude critique des fosses septiques. E. 15327. CDU 696.14.

285-46. Assainissement des habitations non desservies par le tout-à-l'égout. III. ABDON (A.); *J. Construire*, Maroc (29 mars 1951), n° 559, p. 289-290. — Étude critique des fosses septiques. Nécessité et installations d'éléments épurateurs par lits bactériens. E. 15375. CDU 696.14.

286-46. Assainissement des habitations non desservies par le tout-à-l'égout. IV. ABDON (A.); *J. Construire*, Maroc (6 avr. 1951), n° 560, p. 305-307. — Étude critique de la fosse MOURAS et des fosses septiques (et de leur réglementation). Perturbations dans celles-ci par l'admission des eaux ménagères et par la variation du nombre des utilisateurs. Cas où l'effluent est destiné à un usage agricole. Volume d'eau nécessaire. Dilution de l'ammoniaque convenant au bon fonctionnement de la fosse. Capacité correspondante de celle-ci. Sièges séparateurs. E. 15462. CDU 696.14.

287-46. Assainissement des habitations non desservies par le tout-à-l'égout. V. ABDON (A.); *J. Construire*, Maroc (13 avr. 1951), n° 561, p. 329-331, 2 fig. — Description et caractéristiques de divers systèmes d'assainissement : fosses à eau fraîche, fosses d'aisances, tinettes mobiles, fosses chimiques, séparation des solides d'avec les liquides. E. 15631. CDU 696.14.

Dic CLIMATISATION

Dic j Théories et techniques générales.

288-46. Idées fausses en matière de chauffage (Vom Aberglauben im Heizungsfach). JUNGBLUTH (M.); *Heizg. Lüftg. Haustechn.*, All. (nov. 1950), vol. 1, n° 6, p. 147-151, 10 fig. — Rectification de points de vue erronés très répandus; réfutation de chacune des erreurs suivantes généralement admises : 1° Un bâtiment isolé est exposé à une température inférieure de 5° à celle que donnent les normes pour la même région; 2° L'utilisation d'un chauffage à eau chaude à forte température initiale conduit à un gaspillage de combustible; 3° L'emploi d'un chauffage à vapeur B. P. pour une haute pression de vapeur conduit à un gaspillage de combustible; 4° Dans une installation, à plusieurs chaudières on économise le combustible en ne mettant en service que le moins possible d'éléments. Neuf autres idées fausses sont ainsi rectifiées. E. 14416. CDU 697.

289-46. Le chauffage au gaz des grandes salles (Grossraumheizung mit Gas). MAYER (I.); *Gesundheitsingenieur*, All. (avr. 1951), n° 7-8, p. 105-109, 3 fig. — Généralités : gaz de cokerie; gaz de ville; gaz de générateurs; gaz de haut fourneau. Chauffage à air chaud. Réchauffeurs d'air; divers types de constructions. Installations de sécurité. Régulation. Économie et dimensionnement des installations d'air chauffé au gaz. E. 15700. CDU 697.2.

290-46. La chaleur solaire. PASTEUR (F.); *Rev. Génie milit.*, Fr. (jan.-fév. 1951), t. 84, p. 3-18, 12 fig. — Après une évaluation de l'énergie déversée par le soleil sur notre globe, on fait le point des procédés de captation expérimentés pour le chauffage de l'eau et sa distillation. Étude du phénomène des condensations occultes de la vapeur d'eau atmosphérique dans le sol où elle peut pénétrer. E. 15453. CDU 697.6 : 551.521.

291-46. Le chauffage solaire. II (fin) (Solar heating). GHASWALA (S. K.); *Civ. Engng.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 46, n° 538, p. 260-261, 2 fig., 4 réf. bibl. — Applications pratiques. Maison expérimentale de l'université du Colorado. Une installation typique « Solarmohr ». Les perspectives de développement du système. L'orientation correcte. E. 15505. CDU 697 : 551.521.

292-46. Circulation périodique de la chaleur à travers les éléments composant les bâtiments. Échange de chaleur à la surface extérieure spécialement en ce qui concerne l'application de la température de l'air échauffé par le soleil (Periodic heat flow through building components. Heat exchange at the outside surface, with special reference to the application of sol-air temperature). ROUX (A. J. A.); *Nation. Build. Res. Inst., S. Afr. Coun. Sci. Industr. Res.*, Afr. S. (nov. 1950), série DR-8, 72 p., 43 fig. — Mécanisme de l'échange de chaleur à la surface extérieure d'un bâtiment. Définition et théorie des températures « sol-air ». Thermomètres. Résultats d'expériences effectuées dans la chambre d'essai. Thermomètre de MACKEY et WRIGHT. Discussion et conclusion. E. 15441. CDU 697.551.521.

293-46. Circulation périodique de la chaleur à travers les éléments composant les bâtiments. Transmission de chaleur de la surface extérieure de panneaux muraux homogènes, à l'air intérieur, dans les conditions d'hiver (Periodic heat flow through building components. Heat transfer from the outside surface of homogeneous wall panels to the inside air under winter conditions). ROUX (A. J. A.), JOUBERT (S. J. P.); *Nation. Build. Res. Inst., S. Afr. Coun. Sci. Industr. Res.*, Afr. S. (nov. 1950), série DR-7, 30 p., 28 fig. —

Les essais effectués dans une chambre d'essai ont montré que la théorie de HOUGHTEN peut s'appliquer avec un degré de précision suffisante aux problèmes pratiques de transmission de chaleur de la surface extérieure de panneaux muraux à l'air intérieur, même en hiver, dans certaines conditions. Description des essais. Résultats. E. 15440. CDU 536.2 : 699.86.

294-46. Circulation périodique de la chaleur à travers les éléments composant un bâtiment. Transmission de chaleur de la surface extérieure de panneaux muraux homogènes à l'air intérieur (Periodic heat flow through building components. Heat transfer from the outside surface of homogeneous wall panels to the inside air). ROUX (A. J. A.); *Nation. Build. Res. Inst., S. Afr. Coun. Sci. Industr. Res.*, Afr. S. (juin 1950), série DR-5, 56 p., 43 fig., 2 pl. h. t. — Les résultats d'essais ont montré que la théorie des écoulements périodiques de chaleur peut être appliquée avec une précision suffisante aux problèmes pratiques de transmission de chaleur de la surface extérieure de panneaux muraux homogènes à l'air intérieur, dans certaines conditions. Description des essais. Résultats obtenus. E. 15439. CDU 536.2 : 690.22.

295-46. Appareil amélioré pour la mesure des flux de chaleur (Een verbeterde Warmtestroommeter). MULDER (J.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (20 fév. 1951), n° 7-8, p. 102b-104b, 5 fig. — Description du nouvel appareil constitué d'une série de thermocouples enrobés dans de la matière plastique. Il permet de déterminer au laboratoire le coefficient de conductibilité thermique des matériaux ainsi que celui des constructions terminées; il permet de mesurer le flux de chaleur traversant les murs et, d'une façon générale, tous les flux de chaleur sans en affecter le cours. E. 14871. CDU 536.2 : 699.86.

296-46. Influence de l'imperméabilisation des murs extérieurs sur le chauffage des bâtiments (Värmetekniska synpunkter paa vattenavvisande ytbehandling av ytterväggar). TENGVIK (N.), HELLSTEN (G.); *Cement Betong*, Suède (déc. 1950), n° 4, p. 294-300, 4 fig., 2 réf. bibl. — Si un mur exposé à la pluie absorbe une quantité appréciable d'eau, sa conductibilité thermique augmente et, par voie de conséquence, les dépenses de chauffage du bâtiment croissent. Cette influence de l'humidité sur la conductibilité thermique varie avec la quantité d'eau absorbée et la nature des matériaux dont est fait le mur. Diagrammes permettant de calculer cette variation. E. 14011. CDU 690.22, 699.82.

297-46. Transmission de la chaleur à travers les murs et les toits en hiver et en été (Heat transmission through walls and roofs in winter and summer). PARSONS (J. J.), BURMAND (G.); *J. Instr. Heat. Ventil. Engrs.*, G.-B. (mars 1951), vol. 18, n° 187, p. 478-485, 9 fig., 2 réf. bibl. — Données sur la conductibilité thermique de six types de cloisons. Mesure de la diffusion thermique. Perte calorifique en régime continu à travers six types de toits couverts de tuiles. Mesures des effets des variations extérieures en été. Tables donnant les coefficients de conductibilité des murs et des toits. Formule donnant les pertes à travers les toits. Constantes de temps. E. 15101. CDU 536.2 : 690.22.

298-46. Technique élémentaire du chauffage central. III. La chaleur (2). BOURCIER (L.); *Chaud-Froid*, Fr. (mars 1951), n° 51, p. 9, 11, 13. — Suite des aperçus sur la conduction. Le rayonnement. La convection. Indications de quelques ouvrages constituant la principale bibliographie du chauffage central. E. 15072. CDU 697.325 : 536.2.

299-46. Le marché des brûleurs à mazout aux U. S. A. en 1950. ARNAUD (H.), DECKER (A.); *Chaud-Froid*, Fr. (mars 1951), n° 51, p. 15-17-19, 15 fig. — Statistiques des brûleurs vendus aux U. S. A. en 1950. Les brûleurs à pulvérisation mécanique, brûleurs à coupelle rotative, brûleurs à vaporisation. Brûleurs vendus par mode de chauffage. Statistique des causes d'appel pour dépannage. Comparaison des combustibles en chauffage domestique. E. 15072. CDU 697.243.

300-46. Chauffage d'une école par le plancher (Under-floor heating for a school). *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 13, n° 66, p. 106-109, 6 fig. — Le plancher est composé d'une couche de béton supportant des blocs qui soutiennent une couche isolante, celle-ci délimite une zone d'air entre le béton et la surface du plancher constitué par des dalles en béton de 5 cm environ d'épaisseur. Les tuyauteries chauffantes sont logées dans les espaces compris entre les blocs de béton. Détails de construction. E. 15706. CDU 697 : 727.112.

301-46. Le système de chauffage « Radiantile » (à suivre) (The radiantile heating system). *Industr. Heat. Engr.*, G.-B. (oct. 1950), vol. 12, n° 60, p. 317-320, 7 fig. — Le système de chauffage « Radiantile » repose sur l'utilisation de poteries creuses

de différentes formes à travers lesquelles on fait circuler de l'air chaud. Ces poteries creuses constituent le plancher des locaux à chauffer, elles agissent par rayonnement. Formes des poteries, disposition pour former le plancher, circulation de l'air chaud. Avantages du système. E. 14684. CDU 697.24.

302-46. **Panneaux chauffants de sol à circulation d'air chaud.** BOILEAU (Ch.); *Tech. Archit.*, Fr. (1951), n° 3-4, p. 93-95, 4 fig. — Description d'un système de chauffage à air chaud, dans lequel l'air après avoir été utilisé à la température de 120 à 150°, pour chauffer des panneaux rayonnants, est ensuite libéré dans les pièces à chauffer à une température voisine de 33°. Exemple de calcul. E. 15466. CDU 697.243.

303-46. **Recherches sur la teneur pratique en humidité des murs extérieurs en matériaux poreux** (Untersuchungen über den praktischen Feuchtigkeitsgehalt von Aussenwänden aus Bimsbaustoffen). SCHÜLE (W.), SCHÄCKE (H.); *Gesundheitsingenieur*, All. (fév. 1951), n° 3, p. 33-36, 8 fig. — L'humidité dans les murs. Processus des recherches, leurs résultats, orientation des murs, influence du genre d'occupation de l'habitation sur l'humidité des murs. Transfert horizontal de l'humidité dans les murs. Teneur en humidité et capacité de transmission de chaleur des murs en matériaux poreux. E. 14796. CDU 697.138 : 690.22.

304-46. **Calcul de la diffusion de l'humidité au travers des murs** (Beräkning av fuktdiffusion genom väggar). JONSSON (P. O.); *Cement Betong*, Suède (déc. 1950), n° 4, p. 287-293, 3 fig., 13 réf. bibl. — Formules permettant de calculer la quantité d'eau en diffusion dans un mur homogène ainsi que dans un mur constitué de plusieurs couches de matériaux possédant des constantes de diffusion différentes. Exemples d'application. E. 14011. CDU 697.138 : 690.22.

305-46. **Discussion de nouveaux travaux de recherche dans le domaine de l'isolation calorifique, frigorifique et sonique** (Besprechungen neuer Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Wärme-, Kalte- und Schallschutzes). CAMMERER (J. S.), PANCERAM (A.), VENZKE (G.); *Ziegelindustrie*, All. (2 mai 1951), n° 10, p. 295-298, 5 fig. — Essais relatifs à l'influence de l'humidité sur le coefficient de transmission thermique des briques au Danemark. Portes insonores : construction et dimensionnement. Protection sonique dans la construction des habitations, problème sanitaire, accords des constructeurs modernes et des médecins. E. 15966. CDU 699.86 : 699.844.

306-46. **Épaisseur d'isolation équivalente des surfaces chaudes exposées à l'abri ou en plein air** (Gleichwertige Isolierstärke warmer Oberflächen bei Innen- und Freiluftaufstellung). BÖHM (J.); *Gesundheitsingenieur*, All. (mars 1951), n° 5-6, p. 73-78, 9 fig., 17 réf. bibl. — Principes; détermination des épaisseurs d'isolation équivalentes. Température moyenne de l'air et vitesse moyenne de l'air en fonction des influences climatiques. Conclusion. E. 15253. CDU 699.86 : 690.22.

307-46. **Exemples d'isolation thermique moderne dans les bâtiments** (Beispiele moderner Wärmedämmung im Hochbau). *Allg. Bau-Ztg.*, Autr. (24 jan. 1951), n° 231, p. 3-4. — Les étables dans les maisons paysannes des pays de montagne. Toiture des étables. Isolation des toitures en béton armé. Isolation dans les porcherie modèles. Isolation des silos à céréales. E. 15297. CDU 699.86 : 728.6.

308-46. **Calcul de l'isolement thermique des étables** (Beregning af staldes varmeisolering). KORSGAARD (V.); *Ingeniøren*, Danm. (17 mars 1951), n° 11, p. 245-251, 4 fig., 7 réf. bibl. (résumé anglais). — Détermination de l'isolement thermique et de la ventilation des étables en se basant sur une température intérieure de + 13°C et une température extérieure de - 5°C. Nomogrammes pour la résolution rapide des problèmes posés en tenant compte des différents facteurs en jeu : chaleur dégagée par les animaux, par la condensation de l'eau, par l'air de ventilation; de l'autre côté, pertes de chaleur par les murs; par l'évaporation de l'eau et par les pertes d'air de ventilation. E. 15241. CDU 699.86 : 728.6.

309-46. **Conception, exploitation et entretien des services thermiques et électriques des grandes collectivités.** X. GÉRARD-RICHARD (L.); *Chaud-Froid*, Fr. (mars 1951), n° 51, p. 21, 23, 25, 27, 2 fig. — Du choix des solutions proposées. Exposé de la méthode d'examen des projets : facteur main-d'œuvre locale, facteur cadre et services d'entretien, facteur sécurité, facteur combustible, facteur concentration des installations. Facteurs à écarter : publicité, mode technique, le plus bas prix, le goût personnel. E. 15072. CDU 697.

310-46. **Conception, exploitation et entretien des services thermiques et électriques des grandes collectivités.** XI. GÉRARD-RICHARD (L.); *Chaud-Froid*, Fr. (avr. 1951), n° 52,

p. 43, 45, 47, 49, 51, 4 fig. — Étude de l'avant-projet adopté. Le rôle de l'ingénieur-conseil. Coordination des diverses branches thermiques et électriques. Le canevas d'étude. E. 15566. CDU 697.

311-46. **Besoins calorifiques des maisons d'habitation** (Heat requirements of houses). WESTON (J. C.). Tiré à part de « J. Instn Heat. Vent. Engrs » (1951), vol. 18, n° 185, p. 388-398, 6 fig. — L'étude de plus de deux cents maisons bâties par les autorités locales conduit à une équation unique donnant les pertes calorifiques de l'immeuble suivant leurs dimensions, plan et mode de construction. Application au calcul des besoins de chauffage annuels des maisons réunies au réseau de chauffage urbain et aux recherches sur l'amélioration de l'isolation thermique. E. 15117. CDU 697.34 : 699.86.

Dic

Le chauffage.

312-46. **Aspects physiologiques du chauffage et de la ventilation** (Physiological aspects of heating and ventilating). DU BORS (E. F.); *Heat. Pip. Air Conditions.*, U. S. A. (avr. 1951), vol. 23, n° 4, p. 134-136, 4 fig., 5 réf. bibl. — Contacts entre ingénieurs et physiologistes. Difficulté de déterminer les zones de confort. Production de la chaleur humaine. Échange de chaleur entre l'être humain et le milieu ambiant. Perte de chaleur de l'être humain et récupération de cette chaleur. E. 15642. CDU 697 : 697.9.

313-46. **Les foyers ouverts, les poêles de chauffage et les cuisinières à combustibles solides** (Open fires heating stoves and cookers burning solid fuel). *Brit. Stand. Code Pract.*, G.-B. (1951), n° (B) 1006 (code 403), 72 p., 19 fig., 2 pl. h. t. — Généralités. Matériaux. Considérations sur les projets : foyers ouverts; poêles, cuisinières à combustible solide; calorifères à air chaud alimentés par gravité. L'exécution en atelier; l'exécution sur place. Contrôle et essais. Annexes : cheminées et foyers. E. 15485. CDU 697.243.

314-46. **Les cheminées à feu découvert** (Öppna spisar). BÜLOW-HÜBE (G.); *Forlagsaktiebolaget Hem i Sverige*, Stockholm, Suède (1950), 1 vol., 96 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B-442 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 14314. CDU 697.243 : 697.8.

315-46. **Problème de la corrosion des chaudières de chauffage central** (Zagadnienie korozji kotlow wodnych C. O.). ADAMUS (J.); *Przegl. Budowl.*, Pol. (fév. 1951), vol. 23, n° 2, p. 66-70, 6 fig. — Conditions optima pour réduire au minimum la corrosion des chaudières. En particulier : choix des températures convenables de l'eau d'alimentation et de l'eau de retour suivant diverses sortes de combustibles. Comparaison de la résistance à la corrosion des chaudières en acier et des chaudières en fonte. E. 14973. CDU 697.325.

316-46. **Les générateurs et la sécurité (à suivre).** MAUBOUCHE (H.); *Chaud-Froid*, Fr. (avr. 1951), n° 52, p. 23, 25, 27, 4 fig. — Interprétation de la circulaire du 25 novembre 1929. Le vase d'expansion, remarque sur la position des circulateurs et des pompes, la section de la canalisation reliant la chaudière au vase d'expansion, la température limite de l'eau dans les installations à eau chaude. E. 15566. CDU 697.4.

317-46. **Détermination de la chute de pression, du débit et des dimensions des tuyaux pour les conduites de vapeur** (Determining pressure drop, flow rate and pipe size for steam lines). *Heat. Pip. Air Condition.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 23, n° 2, p. 112-113, 3 fig. — Utilisation de la formule de FANNING : $\Delta P_{100} = C_1 C_2 C_3 V$ (C_1 : facteur de débit; C_2 : facteur de dimension; C_3 : facteur de viscosité; ΔP_{100} : chute de pression par 100 ft du tuyau; V : volume spécifique moyen). Table donnant C_2 et abaques pour C_1 et C_3 . E. 15142. CDU 697.5 : 621.6.

318-46. **Les dispositifs de sécurité hydrostatiques pour chaudières à vapeur basse pression (suite).** PRUD'HON (M. G.); *Equip. Tech.*, Fr. (fév. 1951), n° 39, p. 15, 17, 19, 21, 23, 4 fig. — Description de divers dispositifs. Limites du diamètre du tube de sécurité. Accessoires, avertisseurs, soupapes de sûreté. Recommandations et remarques au sujet du refoulement éventuel de l'eau provenant des chaudières dans les canalisation de retour, au sujet de l'avantage dans certains cas de l'emploi de chaudières à grand volume d'eau, de pente à donner à la tuyauterie de prise de vapeur, dispositif de sûreté à colonne de mercure. E. 15630. CDU 697.53 : 621.183.

319-46. **Le tube de sûreté des chaudières de chauffage à vapeur B. P.** (Das Standrohr der Niederdruckdampf-Heizkessel). SCHMITZ (J.); *Heizg. Lüftg. Haustechn.*, All. (nov. 1950), vol. 1, n° 6, p. 139-147, 20 fig. — Historique des tubes de sûreté; différentes formes constructives. Conditions d'emploi des tubes de

sûreté, leur calcul, leur montage. Tuyaux à une branche et tuyau à branches multiples; calcul. Influence sur la chaudière de la vidange du tube de sûreté (cas des B. P. et H. P. d'utilisation). Critique des divers systèmes en vue de la normalisation correcte. Protection de l'installation par coupure permanente de l'air utilisé par les brûleurs. E. 14416. CDU 697.53 : 697.325.

320-46. **La régulation automatique des chaudières à vapeur.** LIEBAUT (A.); *Modernisation*, Fr. (mars 1951), n° 9, p. 68-74, 6 fig. — Étude relative aux chaudières à haute pression. Extension des systèmes de régulation des chaudières de grande puissance aux chaudières de moyenne et de petite puissance. Réglage du niveau. Réglage de la température de surchauffe. Réglage de la dépression dans le foyer. Réglage de la pression de la vapeur et de l'excès d'air. Conclusions montrant l'intérêt de ces différents facteurs. E. 15848. CDU 697.53 : 697.325.

321-46. **Installations de chauffage utilisant la condensation sous vide** (Heizungsanlagen mit Vakuumabdampf-Verwertung). MIELENTZ (F.); Ed.: Carl Marhold, Halle, Salle, All. (1951), 1 vol., VIII-138 p., 94 fig., 27 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-418 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T.-45.) E. 15166. CDU 697.5 (02).

322-46. **Recherches nouvelles sur la conception des gaines et bouches utilisées dans les installations d'air pulsé.** CHASSEREAU (R.), PIUMATTI (E.); *Chaud-Froid*, Fr. (avr. 1951), n° 52, p. 55, 57, 59, 61, 10 fig. — De la conception des gaines et des possibilités d'un réglage réellement efficace. De l'influence de la vitesse d'émission et de la forme des aubes dans la portée et le profil des jets émis par les bouches de soufflage. E. 15566. CDU 697.5 : 621.6.

323-46. **Guide de l'ingénieur pour le compresseur centrifuge. V** (Process engineer's guide to the centrifugal compressor). KARASSIK (I. J.); *Industr. Heat Engr.*, G.-B. (mars 1951), vol. 13, n° 65, p. 77-80, 5 fig. — Calcul de la hauteur de compression. Relation entre les exposants des lois de compression adiabatique et de charge de refoulement. Abaque donnant cette relation lorsqu'on fait varier le rendement. Détermination du volume spécifique et de la capacité. Abaque donnant la puissance requise en fonction de la hauteur et du débit. Calcul de l'élévation de la température. E. 15099. CDU 697.5 : 697.243.

324-46. **Chute de température dans les tuyauteries des installations de chauffage par air pulsé** (Temperature drop in ducts for forced-air heating systems). KRATZ (A. P.), KONZO (S.), ENGDAHL (R. B.); *Univ. Illinois Bull.*, U. S. A. (2 mai 1944), vol. 41, n° 37, p. 7-58, 22 fig., 18 réf. bibl. — Recherche de la chaleur perdue par les tuyauteries en fer galvanisé conduisant l'air chaud, de la baisse consécutive de la température de l'air et accessoirement des coefficients de transmission par radiation des tuyauteries du commerce, de la répartition de la température dans les couches d'air en circulation, de l'influence de la vitesse de l'air en circulation et finalement de courbes représentatives. Description de l'appareillage, méthodes et processus des essais. Résultats. Diagrammes pour l'estimation de la chute de température dans les conduites. En annexe, propriétés physiques de l'air, radiation des surfaces chaudes, procédé pour calculer les chutes de température. E. 15398. Trad. I. T. 287, 56 p. CDU 697.5 : 621.6.

325-46. **Comment utiliser les appareils de chauffe directe pour le chauffage des usines** (How to use direct fired units for plant heating). SCHLOSSER (H. B.); *Heat. Pip. Air Condition.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 23, n° 2, p. 93-95, 5 fig. — Exemples montrant l'application des réchauffeurs d'air pour le chauffage des locaux industriels. Les appareils peuvent être montés sur le sol, suspendus, placés horizontalement ou renversés pour satisfaire aux exigences du travail. Ils peuvent être utilisés comme systèmes de chauffage central avec conduites. Arrangements pratiques et commentaires. E. 15142. CDU 697.5 : 621.4.

326-46. **De quelques essais de conditionnement d'air avec pompes de chaleur** (Su alcune prove di condizionatori d'aria con pompe di calore). BREGLIA (R.); *Boll. tec.*, Ital. (avr. 1949), n° 2, p. 23-26, 1 fig. — Description et résultats d'essais exécutés sur un conditionnement d'air avec pompe de chaleur. Ces essais permettent de déduire les limites d'application de ce type d'appareil en fonction, soit des conditions climatiques, soit de la puissance à installer. E. 15112. CDU 697.3 : 621.577.

327-46. **Installations locales ou centrales pour la distribution d'eau chaude dans les cités d'habitation** (à suivre) (Lokale oder zentrale Warmwasserbereitungsanlagen für Wohnsiedlungen). SANDER (H.); *Gesundheitsingenieur*, All. (mars 1951), n° 5-6, p. 87-92, 6 fig. — Consommation domestique d'eau chaude. Systèmes et types de construction des installations centrales ou locales d'eau chaude. Foyers à charbon pour le chauffage des

bains. Réchauffeur d'eau alimenté au gaz. Accumulateur électrique à eau chaude. Préparation de l'eau chaude dans une installation centrale. Matériaux employés et coût des installations. E. 15253. CDU 697.6 : 728.3.

328-46. **Installations locales ou centrales pour la distribution d'eau chaude dans les cités d'habitation** (suite) (Lokale oder zentrale Warmwasserbereitungsanlagen für Wohnsiedlungen). SANDER (H.); *Gesundheitsingenieur*, All. (avr. 1951), n° 7-8, p. 124-126, 5 fig. — Les combustibles et les frais courants d'exploitation. Comparaison entre les installations centrales ou locales. Le choix est à déterminer d'après les cas particuliers. Comparaison des frais de premier établissement. Conclusions chauffage au charbon, au gaz, électrique. E. 15700. CDU 697.6 : 662.6/7

Dic m

Le frigorifique.

329-46. **Production combinée de chaleur et de froid. Un résultat inattendu.** *Chauff. Ventil. Condition.*, Fr. (mars 1951), n° 3, p. 22-25, 4 fig. — Description d'une installation de production de froid par une machine à absorption de 40 000 frigorifiques-heure. Comparaison avec une machine à compression pour la production combinée de chaleur et de froid. Application dans un grand hôtel parisien comprenant une installation importante de chauffage central, une production d'eau chaude et une production de froid. E. 15261. CDU 621.56 : 697.325.

Dic n

Traitement de l'air et de la matière.

330-46. **L'équipement climatique : chauffage et conditionnement.** DUPUY (R.); *Science Vie*, Fr. (mars 1951), numéro hors série, p. 139-161, nomb. fig. — Rappel des données physiologiques du confort, la notion d'ambiance climatique, la monotonie thermique, influence de l'humidité. Les règles de la transmission de la chaleur : convection, rayonnement, évaporation, mélange. Les échanges thermiques avec l'ambiance. Les effets physiologiques et sensoriels. Autres effets des propriétés de l'air. Les conditions à réaliser dans l'équipement climatique, les réalisations correspondantes. Les solutions habituelles dans l'habitation. La ventilation. Le chauffage uniforme et continu d'ambiance. Le chauffage en régime variable. Le chauffage en zones privilégiées. Choix du mode de chauffage. Sources de chaleur. Appareils et systèmes de chauffage. Chauffages collectifs et distributions urbaines. Appareils de conditionnement d'air. La régulation. E. 15115. CDU 697.94 : 536.

331-46. **Les derniers perfectionnements apportés au conditionnement de l'air.** DAVAL (R.); *Monit. Install. Chauff. Central*, Belg. (avr. 1951), n° 4, p. 7, 9, 11, 13, 15, 17. — Rappel des besoins de conditionnement et des premières réalisations entreprises dans ce but. Influence des poussières dans la contamination. Conditions à réaliser. Caractéristiques d'un conditionneur. Le chauffage par rayonnement. Le conditionnement d'été. Les rayons ultra-violet. La pompe à chaleur. E. 15511. CDU 697.94 : 697.3 : 621.577.

332-46. **Les principes du conditionnement d'air. II** (The fundamentals of air-conditioning. II). KUT (D.); *Industr. Heat Engr.*, G.-B. (mars 1951), vol. 13, n° 65, p. 87-89, 3 fig. — Terminologie. Considérations élémentaires et définitions de l'humidité absolue, de l'humidité relative, du point de rosée. Emploi de l'hygromètre à deux thermomètres de DANIELL et de l'hygromètre plus perfectionné de ASSMANN. Influence de degré de saturation sur la sensation de confort. E. 15099. CDU 697.94 : 697.138.

333-46. **Comment le grand magasin « Macy » à Kansas City fut pourvu d'un conditionnement d'air complet** (How Macy's-Kansas City was completely air conditioned). CASSELL (W. L.); *Heat. Pip. Air Condition.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 23, n° 2, p. 100-103, 5 fig. — Ce grand magasin moderne de sept étages, complètement renoué, est réfrigéré par trois compresseurs de 400 H. P. Construction dépourvue de fenêtres, assure une économie de premier établissement et d'exploitation. Description du système de conduites d'air, de chauffage et ventilation. Contrôle par thermostats. Protection contre l'incendie. Système permettant le maximum d'élasticité dans le compartimentage intérieur. E. 15142. CDU 697.94 : 725.21.

334-46. **Principes de conditionnement d'air** (Principles of air conditioning). CARRIER (W.); *Heat. Pip. Air Condition.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 23, n° 2, p. 114-116, 3 fig. — Description de l'appareillage servant à faire varier le degré d'humidité de l'air. Vaporisateurs directs et indirects. Dessiccateurs. Contrôle du point de rosée et contrôle direct de l'humidité relative. Applications des méthodes directes et indirectes. E. 15142. CDU 697.94 : 697.138.

335-46. Les principes du chauffage et de la ventilation des salles d'écoles (Fundamentals of schoolroom heating and ventilating). WRIGHT (H.); *Heat. Ventil.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 48, n° 2, p. 87-89. — Réfrigération pour le confort hivernal. Systèmes de chauffage. Ventilateurs et fenêtres. Capacité de ventilation. Cheminées d'évacuation d'air vicié. Panneaux réfrigérants. E. 15155. CDU 697.94 : 727.112.

336-46. Calcul de la ventilation des étables (Beregning af staldeste ventilering). KORSGAARD (V.); *Ingeniøren*, Danm. (24 mars 1951), n° 12, p. 265-268, 2 fig. (résumé anglais). — En supposant que l'étable est isolée thermiquement et qu'il existe une certaine relation entre la dimension de l'étable et le nombre de vaches, il est possible d'établir un nomogramme permettant de calculer le diamètre de la cheminée d'aération. Des observations ont amené les expérimentateurs à quelques corrections aux données théoriques. E. 15242. CDU 697.9 : 728.6.

337-46. Quinze kilomètres de gaines de ventilation. *Rev. Alumin.*, Fr. (fév. 1951), n° 174, p. 72, 4 fig. — Installation d'un atelier éclairé artificiellement et climatisé. Couverture garnie de feuilles d'aluminium. Gainés de ventilation en Alufuran de 10/10 mm régissant sur 15 km. Utilisation au total de 100 t de métal léger. E. 14978. CDU 697.94 : 725.4.

Did **ÉCLAIRAGE, INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES**

Did j **Orientation, insolation, éclairage naturel.**

338-46. Nouvelles méthodes pour la détermination de l'ensoleillement et de l'éclairage diurne (Nieuwe methoden ter bepaling van bezonning en dagverlichting). SWIERSTRA (R.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (1^{er} mai 1951), n° 17-18, p. 258 b-262 b, 8 fig. — Diagrammes solaires universels permettant de calculer immédiatement l'ensoleillement diurne ou annuel d'un local quelconque suivant son orientation. Exemples d'application. E. 15752. CDU 697.92 : 720.959.

Did l **Éclairage artificiel.**

339-46. Progrès en matière d'éclairage des aéroports (Advances in airport lighting). PENNOW (W. A.); *Illum. Engng.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 46, n° 3, p. 119-128, 11 fig. — On peut classer les systèmes d'éclairage des pistes d'envol en trois catégories suivant leur puissance lumineuse : faible intensité par sources à éclairage rasant symétrique ou asymétrique, intensité moyenne par lampadaires asymétriques et forte intensité également par lampadaires asymétriques. Caractéristiques de ces systèmes d'éclairage. E. 15250. CDU 696.93 : 629.139.1.

340-46. Plafond lumineux éclairant une salle de machines (Luminous ceiling lighting for a machine shop). SPENCER (D. E.), HEADLEY (R. B.), MARTIN (L. F.); *Illum. Engng.*, U. S. A. (jan. 1951), vol. 46, n° 1, section 1, p. 26-28, 8 fig., 9 réf. bibl. — Installation d'essai réalisée à l'Université de Brown. Constitution du plafond lumineux. Caractéristiques de la salle à éclairer. Répartition de l'éclairage. Étude critique de l'installation pendant une durée de fonctionnement de trois mois. Conclusions favorables de cette étude. E. 15157. CDU 628.964 : 725.4.

341-46. Éclairage des auditoriums et scènes scolaires (Lighting the school auditorium and stage). ALLEN (C. J.); *Illum. Engng.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 46, n° 3, p. 131-139, 6 fig., 7 réf. bibl. — Il y a lieu de distinguer deux sortes d'éclairage de la salle, un éclairage d'ambiance discret et un éclairage plus puissant. En ce qui concerne la scène, il y a lieu de prévoir des herbes, portants, projecteurs, etc. Description de ces différents systèmes d'éclairage. E. 15250. CDU 628.964 : 727.1.

342-46. L'éclairage par fluorescence. ATKINSON (A. D. S.); Ed. : Chiron, Paris-VI^e, 1 vol. (1950), 177 p., 91 fig. (Voir analyse détaillée B-423au chapitre III « Bibliographie. ») E. 15331. CDU 696.930.44 : 725.4 (02).

343-46. L'éclairage des ateliers par vitrages spéciaux et tubes fluorescents associés. ESCHER-DESRIÈRES (J.), PAGES (M.); *Glaces Verres*, Fr. (fév. 1951), n° 112, p. 17-18, 3 fig. — Influence du pouvoir réflecteur des murs sur le bilan de l'éclairage artificiel d'un local. Principe des expériences réalisées au laboratoire de la société HOLOPHANE concernant le pouvoir réfléchissant des verres thermolux : accroissement par rapport au verre ordinaire pour les différentes directions. Intérêt de l'emploi du verre thermolux en cas d'éclairage mixte. E. 14899. CDU 696.930.44 : 696.92 : 725.4.

344-46. Éclairage par le plafond pour une cuisine (Soffit lighting of a kitchen). *Illum. Engng.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 46, n° 3, p. 129-130, 3 fig. — La cuisine a les dimensions suivantes : 4,13 × 4,72 × 2,40 m. Le plafond et les murs sont peints en jaune et les placards en blanc. L'éclairage est assuré par des tubes fluorescents disposés dans un coffrage qui règne sur la partie supérieure de deux des murs et dont la paroi inférieure est constituée par une glace dépolie. E. 15250. CDU 696.930.44 : 643.52.

345-46. Appréciation des systèmes d'éclairages fluorescents modernes pour bureaux (Appraisal of modern fluorescent office lighting systems). TAYLOR (G. J.); *Illum. Engng.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 46, n° 3, p. 140-162, 11 fig., 20 réf. bibl. — Pratique recommandée pour l'utilisation des tubes fluorescents en vue de l'éclairage des bureaux. Calcul de l'éclairage. Prix de revient. Comparaison des différents systèmes. Entretien, frais de premier établissement. Dépense de courant, etc. Discussion. E. 15250. CDU 696.930.44 : 725.23.

346-46. Installations modernes d'éclairage dans l'industrie et le commerce (Moderne Beleuchtungsanlagen in Industrie Handel und Gewerbe). KESSLER (H.); *Bull. Schweiz. Electrotechn. Ver.*, Suisse (1949), vol. 40, n° 3, p. 68-75, 10 fig. (phot. 282). — Importance générale de l'éclairage électrique : buts de cet éclairage; nécessité de fournir un éclairage suffisant pour les objets auxquels il s'applique. L'éclairage approprié au but que l'on recherche varie avec les progrès de l'éclairagisme et avec la couleur de la lumière utilisée. Installation des lampes à fluorescence pour l'éclairage des magasins. E. 15020. CDU 696.930.44 : 725.4 : 725.21.

347-46. Éclairage des bâtiments. I (Lighting of buildings). ALLEN (W. A.), ARCH (B.), HOPKINSON (R. G.); *J. R. I. B. A.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 58, n° 6, p. 222-225, 3 fig. — Exposé de quelques-uns des éléments qui doivent servir de base aux installations : 1° L'objet sur lequel se porte l'attention doit être le plus brillamment éclairé; 2° L'éclairage des parties qui environnent l'objet doit décroître progressivement et non brutalement; 3° Les sources de lumière doivent avoir une intensité et une surface limitées et se fondre avec leur entourage. E. 15647. CDU 696.93 : 728.

348-46. L'éclairage commercial (Commercial lighting). JONES (T. S.); *Electr. Rev.* (22 déc. 1950), n° TPS28/J, 3 p., 8 fig. — Évolution de la technique de l'éclairage artificiel des magasins et bureaux au cours des cinquante dernières années. Dispositions modernes des locaux associées aux nouvelles conceptions techniques de l'éclairage électrique. Éclairage des bureaux comportant des machines à calculer, fichiers, tables à dessins, etc. Éclairage par tubes luminescents. Choix de la teinte de la lumière. E. 14985. CDU 696.93 : 725.23 : 725.21.

349-46. L'éclairage des grandes salles (Hallenbeleuchtung). SCHNEIDER (E.); *Bull. Schweiz. Electrotechn. Ver.*, Suisse (1949), vol. 40, n° 13, p. 410-415, 7 fig. (phot. 280). — Examen des points essentiels à considérer dans l'établissement de projets d'éclairage électrique qui s'appliquent à divers types de vastes salles. Projet d'éclairage pour un garage de wagons; pour un hall industriel; pour un atelier de montage; pour une salle des fêtes. E. 15018. CDU 696.93 : 725.4 : 725 : 81.

Did m **Installations électriques.**

350-46. La rationalisation dans le bâtiment. L'installation électrique. LEGAL (L.); *Entreprise, Usine mod.*, Fr. (24 mars 1951), n° 12, p. 8-9. — Recommandations pour le passage des canalisations électriques dans les menuiseries et indication de quelques procédés modernes rationnels d'installations électriques de tableaux centraux, de conducteurs en cornières, en tubes, en barres plates. E. 15460. CDU 696.6 : 690.022.

Dif **PROTECTION CONTRE LES DÉSORDRES ET LES ACCIDENTS**

Dif j **Acoustique, insonorisation, trépidations.**

351-46. L'absorption du son dans les corps solides (Ueber Schallabsorption in festen Körpern). LANDAU (L.), RUMER (G.); *Physik, Z. Sowjetunion* (1937), t. 11, n° 1, p. 18-25. — Recherches sur l'absorption des ondes sonores courtes. L'absorption du son considérée comme le résultat des chocs se produisant entre quanta sonores et quanta thermiques. Déduction d'un rapport linéaire entre les fréquences et les coefficients d'absorption. E. 14883. CDU 534.83 : 699.844.

352-46. **Insonorisation des cloisons par couches isolantes** (Der Schallschutz von Zwischenwänden mit Dammschichten). HOFBAUER (G.); *Heraklith Rundschau*, Autr. (jan. 1951), n° 1, p. 2-4, 2 fig. — Les portes livrent un passage facile aux bruits et nécessitent des protections spéciales. Pour les cloisons, l'insonorisation dépend du poids spécifique du mur. Prescriptions des normes autrichiennes pour l'insonorisation des murs de séparation. Construction de cloisons doubles. Exemples de cas particuliers. Isolation supplémentaire dans les cloisons doubles. Protection dans les murs de séparation au moyen de couches isolantes. E. 15658. CDU 699.844 : 690.225.

Dif l Protection contre l'incendie.

353-46. **Le feu dans les bâtiments** (Fire in buildings). BIRD (E. L.), DOCKING (S. J.); Ed.: Adam and Charles Black, Londres, G.-B. (1949), 1 vol., 295 p., 94 fig., 72 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-405 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45). E. 14754. CDU 699.81 (02).

354-46. **Les systèmes d'extinction d'incendie** (Sprinkler systems). *Brit. Stand. Code Pract.*, G.-B. (1951), n° (B) 1003 (sub-code 402.201), 23 p., 1 fig. — Généralités et définitions. Matériaux, mise en œuvre, constituants. Considérations pour les projets. Buses d'arrosage. Systèmes d'alarme. Surfaces protégées. Installations annexes. Exécution en atelier. Montage sur place. Contrôle et essais. Entretien. Température de fonctionnement des ajutages d'arrosage. E. 15486. CDU 614.843 : 389.64.

Dif m Protection contre les phénomènes naturels.

355-46. **Enseignements en matière de sécurité des constructions, déduits des effets du tremblement de terre qui eut lieu en 1949 dans le Nord-Ouest des États-Unis. II** (Lessons in structural safety learned from the 1949 Northwest Earthquake). EDWARDS (H. H.); *West. Constr.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 26, n° 3, p. 85-88, 8 fig. — Procédés à utiliser pour que les constructions nouvelles puissent résister aux effets des tremblements de terre et précautions à prendre pour renforcer les constructions anciennes. Ces méthodes sont déduites des enseignements donnés par les résultats du tremblement de terre qui a dévasté en 1949 la zone Nord-Ouest des États-Unis. E. 15281. CDU 699.841.

356-46. **Sheds en béton contre les avalanches dans la chaîne des « Cascades »** (Concrete snowsheds in the Cascades). WOODIN (M. S.); *West. Constr.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 26, n° 2, p. 59-61, 5 fig. — Sheds de 200 et 500 m de long construits pour protéger une route. Projet adopté : un mur de soutènement réuni par un toit à une série de portiques. Les éléments du toit étaient préfabriqués. Coffrages spéciaux en acier pour les poutres. Conduite des travaux. Matériel et personnel utilisé. E. 15141. CDU 699.8 : 624.152.

Dif n Protection contre les désordres dus à l'homme

357-46. **Le béton préfabriqué assure une protection contre les explosions atomiques** (Precast concrete offers protection against atomic blast). AMIRKIAN (A.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 22, n° 7, p. 497-516, 18 fig. — On peut assurer une protection efficace contre les explosions atomiques en employant le béton préfabriqué; la technique s'applique aussi bien aux constructions neuves qu'à la protection des constructions déjà terminées par adjonction d'une carapace préfabriquée. Différentes sortes d'abris. Détails de construction. Éléments préfabriqués normalisés pour chaque groupe de types d'abris. E. 15559. CDU 699.85.

358-46. **Les abris dans la guerre moderne** (Protective shelters in modern warfare). VIESSMAN (W.); *Heat. Pip. Air Condition.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 23, n° 3, p. 77-82, 5 fig. — Les abris doivent s'adapter aux nouvelles conditions imposées par la guerre moderne et notamment ils doivent être conçus pour offrir une protection efficace contre les bombes atomiques dont les effets sont de trois ordres : explosion, chaleur, radiations. Moyens préconisés pour assurer cette triple protection. E. 15296. CDU 699.85.

359-46. **Étude des constructions de protection** (Design of protective structure). AMIRKIAN (A.); *U. S. Navy, civ. Engr. Corps, Bull.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 5, n° 52, p. 63-68, 9 fig. — La possibilité d'une guerre atomique a attiré l'attention sur la protection des constructions. Quelques données sur l'efficacité des protections possibles. Quelques effets causés par des projectiles sur des protections en béton armé. Dispositifs spéciaux

à appliquer aux ferraillements des dalles de protection en béton armé. Résistance à la percussion; résistance au souffle; résistance à une force localisée; à une force uniformément répartie. Stabilité des constructions sous l'effet du souffle. E. 15165.

CDU 699.85.

Dig CIRCULATION ET STOCKAGE DES FLUIDES

Dig Canalisations.

360-46. **Le nouveau détecteur de canalisations du laboratoire de physique générale du Gaz de France**. DE BREM (F. R.) *Eau*, Fr. (fév. 1951), n° 2, p. 27-32, 10 fig. — Localisation des canalisations enterrées. Inconvénient des appareils du type détecteur de mines. Détecteur de canalisations du « Gaz de France ». Principe de l'appareil : oscillateur envoyant un courant alternatif sur la canalisation et récepteur sensible au champ créé par la canalisation. Production et réception de ce champ magnétique. Construction de l'appareil : l'oscillateur modulé, le récepteur. Précision de la localisation donnée par l'appareil pour les canalisations à joints conducteurs et pour les canalisations à joints de caoutchouc; remède à la déformation du champ par les corps magnétiques verticaux; influence de courants parasites dans le sol sur la détection. E. 14992. CDU 696.2 : 614.8.

361-46. **La distribution du gaz**. LE GUELLEC; *Chant. coop.*, Fr. (mars 1951), n° 36, p. 10-13, 6 fig. — Exposé de la technique de distribution du gaz. Transport à haute pression par feeders, abaissement de la pression par détendeurs. Diamètre, emplacement et constitution des canalisations. Robinets sous carter. E. 15263. CDU 696.2.

362-46. **Les tuyauteries industrielles (à suivre)**. CORNU (P.), *Chaud-Froid*, Fr. (mars 1951), n° 51, p. 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 6 fig. — Programme de l'étude : haute pression, air comprimé; gaz comprimés, tuyauteries pour produits chimiques. Rappel de quelques unités : pression, pression relative, pression absolue. Conduite de vapeur : vapeur saturée, vapeur surchauffée. Dilatation des tuyauteries de vapeur, coudes, lyres, ancrages, supports, guidages. E. 15072. CDU 621.6 : 725.4.

363-46. **Détermination au moyen de la règle à calcul du diamètre des tuyauteries dans le chauffage par l'eau chaude et par la vapeur basse pression** (Bestimmung der Rohrdurchmesser bei Warmwasser- und Niederdruckdampfheizungen mittelst Rechenschieber). SCHNEIDER (F. X.); *Gesundheits-Ingenieur*, All. (fév. 1951), n° 3, p. 36-39, 4 fig. — Équations de base. Formules applicables aux règles à calculs. Exemples d'utilisation. Explications et conclusions. E. 14796. CDU 697.4 : 697.5 : 621.6.

364-46. **Directives provisoires pour la recherche des fuites dans les services de distribution d'eau** (Voorlopige richtlijnen voor het instellen van een onderzoek naar lekkende bij waterleidingbedrijven). N. V. Keuringsinst. *Waterleiding-afkelen*, K.I.W.A. (Moorman's Periodieke Pers), La Haye, Pays-Bas (jan. 1951), n° 1, 22 p., 3 fig. (résumé français). — Exposé en langue néerlandaise de directives établies par une commission des « Pertes d'eau » pour la recherche des fuites dans les conduites maitresses, dans les branchements extérieurs et intérieurs des exploitations de service d'eau. Usage du contrôle de la consommation de nuit pour déceler les fuites. E. 15764. CDU 628.15.

365-46. **Méthodes d'analyse de la flexibilité des tuyauteries** (Methods of making piping flexibility analyses). BRIDGE (Th. E.); *Heat. Pip. Air Condition.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 23, n° 2, p. 107-109, 2 fig. — Solution de deux problèmes proposés en vue de la normalisation des procédés de calculs relatifs à la flexion des ensembles de tuyaux. Problèmes à deux et à trois dimensions. Correction de l'effet d'aplatissement. E. 15142. CDU 621.6 : 539.384.

366-46. **Calcul de la résistance des assemblages à brides de la tuyauterie** (Obliczanie wytrzymałościowe rurowych polaczeń kołnierzowych). MOSZYŃSKI (W.); *Archiw. Mech. Stosowanej*, Pol. (1951), t. 3, n° 1, p. 27-44, 11 fig., 8 réf. bibl. (résumé français). — On envisage les assemblages à brides fixes et à brides folles soumises à la flexion et on établit une formule générale pour les brides folles et deux formules simples pour les brides fixes avec des tableaux de coefficients. E. 15694. CDU 621.643.4.

367-46. **Emploi du soudage pour faciliter la suspension des tuyauteries et leur support** (Use of welding to facilitate piping suspension and support). HAUCK (G. W.); *Heat. Pip. Air Condition.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 23, n° 3, p. 83-87, 18 fig.

— Exemples de suspensions et de supports soudés pour tuyauteries. Nécessité d'inclure dans l'étude des canalisations celle de leur supports et de leurs moyens de suspension pour lesquels on doit faire largement usage du soudage. E. 15296.

CDU 628.15 : 696.11.

Do MOYENS DE RÉALISATION

Dob ORGANES D'ÉTUDES ET ENTREPRISES

368-46. Les facteurs humains de la productivité américaine. **Expériences et tendances 1950.** MILHAUD (J.); C. E. G. O. S., Fr. (Journées d'études des 4, 5, 6 jan. 1951), 22 p. — Cet exposé de tendances et d'expériences américaines traite les questions suivantes : crainte du pouvoir absolu; rapports entre la direction et le personnel; communication avec le personnel et informations réciproques; participation, suggestions et simplification du travail; training ou adaptation de l'individu aux responsabilités techniques et humaines de sa fonction; l'enseignement « dramatique » de l'économie politique. Il conclut en montrant que l'heure psycho-sociologique a sonné. E. 15463.

CDU 331 : 690.022.

369-46. Les facteurs humains de la productivité américaine. **Les sources de documentation.** LE MAREQUIER (M.); C. E. G. O. S., Fr. (Journées d'études des 4, 5, 6 jan. 1951), fasc. 1, 13 p. — Liste d'organismes d'études américaines appartenant à des groupements industriels nationaux ou à des universités et établissements d'enseignement. Action de l'Association française pour l'Accroissement de la Productivité et du Comité national de la Productivité. Liste des missions envoyées aux États-Unis. E. 15463.

CDU 331 : 690.022.

370-46. Les facteurs humains de la productivité américaine. **L'aspect actuel de l'évolution sociale aux U. S. A.** C. E. G. O. S., Fr. (Journées d'études des 4, 5, 6 jan. 1951), fasc. 2, 37 p. — Dans ce fascicule : M. FISHER traite de la législation sociale américaine. M. J. GOVIN examine l'aspect naturel des conventions collectives aux États-Unis. M. CAPLOW expose les principes d'une bonne structure d'après les données de la sociologie industrielle. Expériences de salaire annuel garanti aux U. S. A. M. MOREL étudie les relations publiques (public relations) de la Standard Oil de New-Jersey. E. 15463.

CDU 331 : 690.022.

371-46. Les facteurs humains de la productivité américaine. **Création d'un climat psychologique favorable.** C. E. G. O. S., Fr. (Journées d'études des 4, 5, 6 jan. 1951), fasc. 3, 50 p., 2 fig. — Dans ce fascicule : M. J. GOVIN traite du climat social d'une entreprise américaine : Barber Greene Company. Note sur le dossier d'information remis par la Direction à ses contremaîtres à la Société ARMCO. M. COUDÉ du FORESTO expose les réalisations de la General Electric Company dans le domaine des relations industrielles. M. FRIEDMANN relate les expériences sociologiques de la Western Electric Co et montre le rôle des conseillers psychologiques. M. CHAPEL expose le plan SCANLON et ses applications. Note sur l'attribution des primes de rendement aux fonctionnaires de l'Administration Fédérale aux U. S. A. E. 15463.

CDU 331 : 690.022.

372-46. Les facteurs humains de la productivité américaine. **Moyens pédagogiques de perfectionnement.** C. E. G. O. S., Fr. (Journées d'études des 4, 5, 6 jan. 1951), fasc. 4, 23 p. — Dans ce fascicule sont traités les sujets suivants : Note sur l'éducation des adultes à l'Université de Cincinnati. Note sur le « rôle playing » ou psychodrame ou jeu utilisé comme moyen de perfectionnement des cadres. Le film comme moyen pédagogique. Tableau relatif aux aides audio-visuelles utilisables dans le cadre d'un programme de perfectionnement. Note sur la méthode des « round table discussions with true and false questions ». E. 15463.

CDU 331 : 690.022.

373-46. Les facteurs humains de la productivité américaine. **Techniques particulières d'étude du travail.** C. E. G. O. S., Fr. (Journées d'études des 4, 5, 6 jan. 1951), fasc. 5, 15 p., 6 fig., 1 fig. h. t. — Dans ce fascicule : M. ALLAIN traite du Work Simplification : structure d'une séance type de formation d'animateur. M. LAMOURE traite des standards de temps et de la simplification du travail. E. 15463.

CDU 331 : 690.022.

374-46. Les facteurs humains de la productivité américaine. **Perfectionnement des cadres et de la maîtrise.** C. E. G. O. S., Fr. (Journées d'études des 4, 5, 6 jan. 1951),

fasc. 6, 38 p. — Dans ce fascicule on trouve : Une étude des responsabilités des cadres comme base de leur perfectionnement (questionnaire utilisé par la Société Westinghouse); un questionnaire d'auscultation individuelle utilisé par la Société Glenn MARTIN Co; les commandements du contremaître, d'après un document de l'American Management Association; un catéchisme pour les jeunes chefs, d'après MM. ROGERS and SLADE; la formation de la maîtrise au commandement. Structure d'une séance de Training Within Industry, par M. NOCTURNE et M. MEEGENS; la technique des cercles de cadres et de contremaîtres et la formation des jeunes animateurs, par M. Y. RENAUD; un tableau de cotation des jeunes cadres utilisé chez Mac Cormick and Co. E. 15463.

CDU 331 : 690.022.

375-46. **Réflexions sur la notion de productivité dans l'industrie du bâtiment.** MARINI (A.); *Monit. Trav. Publ. Bâtim.*, Fr. (28 avr. 1951), numéro spécial « Foire de Paris », p. 67-72. — Difficulté de définir la productivité et son unité de mesure dans le bâtiment et exposé des principes auxquels devrait répondre un plan d'action concrète. En annexe 1 : exemples de réduction du nombre d'heures de construction par emploi de procédés non traditionnels. En annexe 2 : influence du facteur normalisation dimensionnelle et du facteur normalisation qualitative. E. 15834.

CDU 690.022 : 728.

376-46. **Productivité et matériel de travaux publics.** *Monit. Trav. Publ. Bâtim.*, Fr. (28 avr. 1951), numéro spécial « Foire de Paris », p. 97-121, 43 fig. — Étude du matériel nouveau et de son influence sur la productivité des travaux publics. Matériel de terrassement. Matériel routier correspondant aux diverses techniques (sol stabilisé), béton, matériels divers (bétonnières-malaxeurs, concassage-criblage, levage et manutention). E. 15834.

CDU 690.022 : 621.7/8.

377-46. **Prix de revient et productivité dans l'entreprise de construction et de travaux publics.** TOFANI (R.); Comit. Nation. Belg. Organisation Sci., Bruxelles, Belg. (1951), 1 vol., 110 p., 41 fig. (Voir analyse détaillée B-425 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15415.

CDU 690.022 (02).

378-46. **Recherches sur la technique de la production dans les pays scandinaves** (Produktionsteknisk forskning i Norden). BRING (Chr.), JUNKER (K. S.); *Stat. Kommitt. Byggnadsforsk.*, Suède (1950), n° 21, 65 p., 28 fig. h. t. (résumé anglais, p. 55-65). — Rapports présentés le 22-23 mai 1950 au cours du Congrès du Bâtiment qui réunissait à Stockholm les représentants du Danemark, de la Finlande, de la Norvège et de la Suède. Les études traitent des différents aspects de la recherche de l'économie dans le bâtiment : organisation du chantier, appareils de levage, rationalisation des plans, etc. E. 15161.

CDU 690.022 : 728.

Doc MAIN-D'ŒUVRE. SALAIRES. TEMPS ÉLÉMENTAIRES

379-46. **Le chômage saisonnier dans l'industrie de la construction. III. Commiss. Bâtim. Génie civ. Trav. publ., Organisation internationale du Travail, Suisse (1951), 3^e Session; 106 p., 7 fig., 1 pl. h. t.** — Étude du problème. Examen des formes du chômage saisonnier, comparaison des périodes d'avant et d'après-guerre, ses causes relatives au climat, aux pratiques sociales, aux frais de construction, à l'organisation de l'industrie. Avantages de l'élimination du chômage saisonnier en ce qui concerne l'augmentation de la production, la diminution des frais de main-d'œuvre et des frais généraux, l'augmentation de la stabilité économique. Les remèdes étudiés sont : la recherche de techniques de construction permettant le travail par temps froid, la réduction du coût de la construction en vue de stimuler l'activité en hiver; la stabilisation de la demande privée, la création d'emplois de remplacement, le rôle du service de l'emploi. Après des conclusions; annexes d'un questionnaire sur le chômage saisonnier dans l'industrie du bâtiment. Nature et source des séries statistiques figurant dans les diagrammes donnés. E. 14340.

CDU 331 : 690.022.

380-46. **Normes techniques de travail pour l'industrie du bâtiment** (Technische Arbeitsnormen für die Bauindustrie). SAUER (H.); *Planen Bauen*, All. (fév.-mars 1951), vol. 5, n° 4-5, p. 89-92. — Énumération et discussion des normes relatives aux maçons, charpentiers, manœuvres de chantier. Différences avec les anciennes évaluations de productivité. Création d'un catalogue des normes. Recommandations pour l'applicabilité de ces normes dans la pratique. E. 15035.

CDU 331 : 389.6.

DOD **MATÉRIEL ET OUTILLAGE**DOD j **Matériel de chantier.**

381-46. **Développements récents en matière d'équipement pour terrassements. VII : Chemins de fer légers** (Recent developments in earth moving equipment. VII. Light railways). GREEN (N. D.); *Muck Shifter*, G.-B. (mars 1951), vol. 9, n° 3, p. 89-98, 13 fig. — Matériel de chemin de fer à voie étroite spécialement étudié pour l'enlèvement des déblais. Wagonnets basculants. Locomotives Diesel et à essence. Comparaison de la traction sur voie ferrée avec la traction sur pneumatiques. Caractéristiques des différents wagonnets et locomotives à voie étroite. E. 15251. CDU 629.1/4 : 621.879.

382-46. **Nouveaux appareils pour l'extraction des déblais à l'air comprimé.** CAMBON (J.); *Ann. Inst. Techn. Bâtim. Trav. Publ.* (Travaux Publics, n° 9) (mars-avril 1951), n° 183, 11 p., 9 fig. (résumé anglais). — Description de la pompe A. F. S. utilisable pour l'évacuation rapide des déblais de la chambre de travail d'un caisson. Montage de la pompe. Avantages et sécurité obtenus. Théorie du fonctionnement. Références et données techniques. E. 15543. CDU 621.879 : 621.51.

383-46. **Méthodes et appareils pour les travaux en plongée** (Diving methods and appliances). *Dock Harbour Author.*, G.-B. (mars 1951), vol. 31, n° 365, p. 338-340, 3 fig. — Description du scaphandre utilisé pour les travaux en plongée. Effet de la plongée sur le corps humain. Plongée en eaux peu profondes. Utilisation de l'air comprimé pour les travaux sous-marins. Outils et instruments employés. Emploi des explosifs. Emploi du chalumeau spécial pour le découpage et la soudure sous-marine. Visibilité en plongée. Photographies sous-marines. E. 15036. CDU 621.51:614.8.

384-46. **Tableau d'emploi rationnel du matériel de Travaux Publics.** DEFORGES (J.); *Monit. Trav. Publ. Bâtim.*, Fr. (24 mars 1951), n° 12, p. 13, 15, 17, 3 fig. — Importance du service « Matériel » dans une entreprise et exemples de mauvaise gestion. Rôle de ce service et méthode de travail. Planning d'engagement du matériel. E. 15180. CDU 621.7/8 : 690.5.

385-46. **Caractéristiques.** *Monit. Trav. Publ. Bâtim.*, Fr. (28 avr. 1951), numéro spécial « Foire de Paris », p. 125-133. — Tableaux indiquant les caractéristiques sommaires d'un certain nombre d'engins de travaux : bétonnières, compresseurs, concasseurs, grues, pelles, rouleaux, niveleuses, scrapers, tracteurs, bulldozers. E. 15834. CDU 621.7/8.

386-46. **Installation excavatrice à benne râcleuse** (L'impianto di escavazione a benna raschiante). *Corr. Costr.*, Ital. (8 mars 1951), n° 10, p. 6, 5 fig. — Ce dispositif particulièrement simple et économique permet d'obtenir des productions horaires très élevées. Description du dispositif : benne, treuils, câbles, chariots de renvoi; opérations : excavation, transport des matières excavées à la décharge, décharge; retour, chevalement. La main-d'œuvre nécessaire est très réduite. L'énergie peut être fournie par un moteur électrique ou un Diesel. Lubrifiants. Manutention et recharges. Excavateurs sur chenilles. E. 15048. CDU 621.879.

387-46. **Mécanisation des travaux de terrassement** (Mechanizacja robot ziemnych). MACIEJEWICZ (W.), SZACILO (J.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (jan. 1951), vol. 8, n° 1, p. 11-20, 16 fig. — Après la classification des sols au point de vue de leur dureté et des remarques sur l'emploi des machines suivant le terrain et le caractère du travail, on examine quatre groupes de machines : machines pour défricher le terrain, machines pour effectuer les fouilles et les remblais, machines pour profiler et faire de petits remblais, machines pour compacter les remblais. Description de différents types de machines, caractéristiques techniques et emplois (rendements). E. 14873. CDU 621.879 : 624.138.

388-46. **Application des scrapers et des défonceuses. III** (3. Application of scrapers and roters). HEIPLE (D. K.); *Constr. Methods*, U. S. A. (mars 1951), vol. 33, n° 3, p. 62-64, 66-67, 6 fig. — Les scrapers peuvent travailler en montant et en descendant une pente, ils peuvent charger plusieurs sortes de matériaux, sable, roches, schistes, matériaux provenant du défonçage. On peut employer les défonceuses pour briser et défoncer les vieilles chaussées, les dalles de béton. Conseils pour l'utilisation de ces deux sortes de machines. E. 15249. CDU 621.879 : 621.929.

389-46. **Les dragues hydrauliques** (Hydraulic dredges). YAGER (J. E.); *Excav. Engr.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 45, n° 3, p. 15-21, 34-35, 40-42, 46, 48-49, 13 fig. — Après un bref exposé de l'histoire des dragues hydrauliques, description des dragues modernes et explication de leur fonctionnement. Différents types et différents modèles de dragues hydrauliques. Dragues à succion simple. Dragues à succion avec racleurs. Dragues à succion avec outils rotatifs de pénétration. Utilisation des

dragues pour divers travaux. L'avenir des dragues hydrauliques. E. 15282. CDU 621.879.

390-46. **Augmentation du rendement des dragues suceuses flottantes** (en russe). KLIMENTOV (A. N.); *Gidrotech. Stroil.*, U. R. S. S. (mars 1951), n° 3, p. 17-19, 2 fig. — Cette augmentation peut être réalisée par une amélioration de la capacité de la pompe; par la suppression de tous les petits accès d'air dans le tuyau de prise et son raccourcissement; par l'augmentation de son diamètre; par la réduction des résistances locales au mouvement du liquide aspiré et par le rapprochement à la verticale de la position de ce tuyau. E. 15413. CDU 621.879.

391-46. **Le nouvel appareil Vögele pour l'exécution des revêtements bitumineux** (Der neue Vögele-Schwarzdecken-fertiger, Modell 1950). *Strassen-Tiefbau*, All. (mars 1951), n° 3, p. 79-80, 5 fig., 2 réf. bibl. — La firme VÖGELE a sorti en 1949 son premier type de répartiteur pour l'exécution des revêtements à base de bitume. Description de l'appareil; son fonctionnement; les travaux qu'il permet d'exécuter. E. 15438. CDU 625.8.

392-46. **État actuel du développement des bétonnières en Allemagne (à suivre)** (Ueber den Entwicklungsstand deutscher Betonmischmaschinen). RATHSMANN (E.); *Bauwirtschaft*, All. (17 avr. 1951), n° 16 (Baumaschine-Baugerat, 17 avr. 1951, n° 4, p. 21-25, 16 fig.). — Bétonnières discontinues et continues. Bétonnières de la firme OTTO KAISER, de la Société Alfred GUTMANN, de la Maschinenfabrik A. HENKE, de la firme Georg HARTMANN, de la Société H. ULRICH, des firmes Leonhard SCHMID, Wilhelm REICH, Gustav BAADER, Karl PESCHKE. Particularités des matériels exécutés par ces constructeurs. E. 15637. CDU 621.929 : 690.577.

393-46. **Essais de onze bétonnières danoises** (Proving af 11 danske betonblandere). BREDSORFF (P.), NERENST (P.), PLUM (N. M.); *Beton Jernbeton*, Danm. (jan. 1951), n° 1, p. 5-56, 35 fig., 17 réf. bibl. (conclusion en anglais). — Ces onze bétonnières représentent les types les plus courants au Danemark. Les essais avaient principalement pour but de déterminer leur capacité d'homogénéisation du mélange. Une analyse statistique détaillée a permis de diviser les bétonnières en plusieurs groupes d'après leur aptitude à assurer un béton homogène. Les essais ont été étendus aux bacs à eau des bétonnières et à la consommation d'énergie. E. 14329. CDU 621.929 : 690.577.

394-46. **Poulies à gorge pour câble en fibre végétale** (Gin blocks for fibre rope). B. S. I., G.-B. (1950), n° 1692, 14 p., 5 fig. — La spécification définit les dimensions et formes des poulies à gorge avec chape pour câbles en fibre végétale telle que Manille, Sisal, etc. Elle donne les caractéristiques des divers éléments composants : chape, poulie, crochet, axe. Essais à faire subir à ces pièces. E. 15374. CDU 621.876.

395-46. **Perfectionnements récents du matériel de transport de terre. VIII. Transporteurs à courroie de forme encaissée** (Recent developments in earth moving equipment. VIII. Trough belt conveyors). GREEN (N. D.); *Muck Shifter*, G.-B. (avr. 1951), vol. 9, n° 4, p. 131-140, 14 fig. — Les transporteurs à courroie sont surtout répandus dans les mines et carrières. Mais ils sont extrêmement avantageux pour le transport de la terre. Les systèmes modernes sont constitués par des éléments légers et facilement démontables, que l'on installe aussi rapidement qu'un chemin de fer Decauville. Les rouleaux sont en caoutchouc, surtout au point de chargement, pour amortir les chocs. Les courroies sont en coton armé de caoutchouc. La capacité de certains appareils atteint 3 à 400 t/h, avec des morceaux qui ont jusqu'à 20 cm de diamètre. E. 15758. CDU 621.876 : 629.1/4.

396-46. **Un téléphérique conviendra-t-il pour votre problème de construction?** (Will a construction cableway fit your job?). TRIPP (J. G.); *Civ. Engrg.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 21, n° 3, p. 24-29, 16 fig. — Un téléphérique utilisé pour la construction est composée de trois parties principales : le câble de roulement sur lequel se déplace le chariot, le système qui fournit et transmet la puissance et le chariot. Description de différents types de téléphériques. Facteurs qui doivent guider le choix d'un téléphérique. Exemples. E. 15298. CDU 621.876 : 629.1/4.

397-46. **Un pont pour deux transporteurs en pièces préfabriquées en béton armé** (Eine Förderbrücke aus Stahlbeton-Fertigteilen). HEIDE; *Oesterr. Bauztg.*, Autr. (24 fév. 1951), n° 8, p. 6-8, 8 fig. — Construction d'un pont de chargement de charbon de 400 m couvert, pourvu de deux transporteurs à bandes destiné à alimenter une centrale thermique. Solution économique par éléments préfabriqués. Description du mode de calcul des éléments, leur réalisation et montage. E. 14925. CDU 621.876 : 621.929.

Dod m

Explosifs.

398-46. **La pratique de l'abatage en carrière.** DEFORGE (J.); *Rev. Matér. Constr.*, Ed. : « C », Fr. (mars 1951), n° 426, p. 89-94, 4 fig. — Étude du calcul des trous de mine, de la charge et du bourrage, du forage horizontal, de la mise en place de la charge, de l'exécution du bourrage, des méthodes d'abatage avec ou sans gradins, de l'amorçage et de la mise à feu, de la mise à feu électrique, des ratés, de l'outillage de perforation. E. 15262. CDU 662.2 : 622.35.

399-46. **Destruction, dans une carrière, d'une colline de 75 m par des fourneaux de mine** (Der Abbau eines 75 m hohen Berges in einem Steinbruch durch Kammersprenganlagen). RÖDER (K.); *Zement-Kalk-Gips*, All. (avr. 1951), n° 4, p. 97-102, 10 fig. — Exposé des dispositions de la colline, vue en plan et en coupe. Topographie de l'installation des chambres d'explosion. Le percement des galeries. Calcul des charges d'explosifs. Dispositifs d'allumage. Chargement des chambres. Comblement des galeries. Conclusions. E. 15636. CDU 662.2 : 622.35.

Dof **LES CHANTIERS ET LA SÉCURITÉ**

Dof j **Organisation des chantiers.**

400-46. **La préparation du travail (à suivre).** CORDIER (P.); *Organisat. Statist. Bâtim.* (OSB), Fr. (mars 1951), n° 2, p. 51-54, 3 fig. — Après un exposé caricatural du manque d'organisation des chantiers de construction, on montre la nécessité d'une préparation du travail par planning, d'une étude du travail par chronométrage, d'une étude de l'outillage, de la constitution du

dossier comportant les renseignements techniques, les temps élémentaires, les tableaux de temps, les barèmes de temps. E. 15264. CDU 331 : 720.01.

401-46. **Planning détaillé de la construction des bâtiments** (Operatywne planowanie w budownictwie). *Przegl. Budowl.*, Pol. (fév. 1951), vol. 23, n° 2, p. 50-53, 1 fig. — Nécessité d'un planning précis, mensuel, hebdomadaire et même journalier. Tableau présentant la série des activités prévues. E. 14973. CDU 690.022 : 720.01.

Dof m

Sécurité.

402-46. **Un casque protecteur en alliage léger.** ROBERT (R.); *Rev. Alumin.*, Fr. (fév. 1951), n° 174, p. 63-64, 1 fig. — Casque DUROCHOC-PLUME fabriqué par les Établissements FRANCK. Nécessité de la prévention des fractures de la base du crâne. Rôle amortisseur joué par une coiffure de protection. Coiffe en chlorure de vinyle, casque embouti d'une seule pièce en alliage A-G3 de 1 mm d'épaisseur avec huit nervures étoilées sur la calotte. Sa résistance à la corrosion. Résultats d'essais expérimentaux opérés sur ces casques. E. 14978. CDU 331 : 614.8.

403-46. **Les concepts de sécurité dans l'art de la construction** (Concepts of safety in structural engineering). PUGSLEY (A. G.); *J. Instn. Civ. Engrs.*, G.-B. (mars 1951), vol. 36, n° 5, p. 5-51, 13 fig., 40 réf. bibl. — Développement des notions de sécurité dans la construction de maçonnerie, de la construction métallique et du béton armé. Facteurs de sécurité relatifs à la charge imposée aux diverses parties de la construction. Cas des pièces moulées et autres sortes de matériaux utilisés en construction. Statistique des accidents. Tendances actuelles en matière de sécurité des constructions. Discussion. E. 15311. CDU 614.8 : 331.823.

F. — LES OUVRAGES

Fa **ÉLÉMENTS D'OUVRAGES**

Fab **ÉLÉMENTS UTILISÉS POUR LA CONSTRUCTION OU LA SÉCURITÉ DES OUVRAGES**

404-46. **Une nouvelle méthode de coffrage dans l'exécution des fouilles profondes pour canalisations** (Eine neue Schalungsweise beim Bau von Abwasser-Tiefkanälen). WITTINGER; *Bauwirtschaft*, All. (3 mars 1951), n° 9, p. 10-11, 3 fig. — Pour remplacer le soutènement ordinaire au moyen de planches en bois on a imaginé l'emploi de caisses métalliques spéciales mises en place par un portique et qui fonctionnent à la manière d'un batardeau contre l'éboulement et permettent la pose de la canalisation. E. 14918. CDU 690.593.2 : 621.6.

405-46. **La construction des échafaudages** (Rüstungsbau). KIRCHNER (H.), MÜLLENHOFF (A.); Ed. : Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin, All.; EPPAC, Londres, G.-B. (1951), t. 1, xi + 178 p., 253 fig., 54 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-437 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15491. CDU 690.576 : 518.5.

406-46. **La construction des échafaudages** (Rüstungsbau). KIRCHNER (H.), MÜLLENHOFF (A.); Ed. : Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin, All.; EPPAC, Londres, G.-B. (1951), t. 2, xi + 136 p., 152 fig., 54 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-438 au chapitre III « Bibliographie ».) E. 15492. CDU 690.576 : 518.5.

407-46. **Échafaudages et supports de coffrage en métal pour les constructions en béton** (Stalen Steigers en Stempels voor beton-constructies). HAMER (G. J.); *Cement Beton*, Pays-Bas (jan. 1951), n° 1-2, p. 28-30, 10 fig. — Avantages des échafaudages métalliques tubulaires : légèreté, économie de transport, facilité de montage et de démontage. Description du système d'assemblage type RUUK MULDER. Les échafaudages métalliques peuvent également servir de supports de coffrage. Ils sont munis d'un grand nombre de fentes destinées à recevoir les goupilles de réglage en hauteur. E. 15293. CDU 690.576 : 691.32.

Fac **Éléments porteurs.**

Fac j **Verticaux.**

408-46. **Résistance des poteaux en béton armé des lignes aériennes de contact à l'action de l'eau de pluie.** JOUR (R.); *Industr. Voies ferrées Transp. Automob.*, Fr. (oct. 1950), n° 451,

p. 636-640, 3 fig., 6 réf. bibl. — Exposé de constatations faites sur des poteaux de béton armé en service en ce qui concerne les fissures du béton et l'oxydation des armatures. Action de l'eau de pluie. Fissurations superficielles par retrait. Recouvrement des armatures. Perméabilité intrinsèque du ciment. Conclusions. E. 15288. CDU 690.237.52 : 693.55 : 620.193.

409-46. **Le nouveau pylône antenne de l'I. N. R. à Veltem.** JOUKOFF (A. S.); *Ossature métall.*, Belg. (avr. 1951), n° 4, p. 169-172, 7 fig. — Description : hauteur, 100 m; section triangle équilatéral de 3 m de côté sur toute la hauteur, isolateur de base, haubans, possibilité de porter la hauteur à 165 m. Précautions à prendre durant le montage en raison des tensions induites dans ce pylône par les émetteurs fonctionnant dans son voisinage. Détails de la charpente, des haubans, des isolateurs. Bâlage du pylône. Détermination sur modèle réduit des coefficients à adopter pour les calculs de résistance au vent. Résultats des essais de compression du sol ayant servi de base aux calculs de la fondation du pylône et des massifs d'ancrage des haubans. E. 15214. CDU 690.237.52 : 727.944.

410-46. **Nouvelle contribution à la question des fondations des pylônes des lignes aériennes** (Nochmals zur Frage der Fundamente der Freileitungstragwerke). SULZBERGER (G.); *Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver.*, Suisse (1949), vol. 40, n° 5, p. 124-126, 1 fig. (phot. 279). — Des expériences effectuées pendant la dernière guerre tendent à montrer que le mode habituel de calcul des fondations des pylônes des lignes électriques aériennes conduit à des dimensions exagérées. Une révision de cette méthode de calcul serait donc nécessaire. Exposé des divers points à considérer pour l'établissement du calcul. Les données actuelles relatives aux notions de la physique des terres montrent qu'une modification de la méthode de calcul susvisée ne se justifierait guère dans l'état actuel de nos connaissances. E. 15017. CDU 690.237.52 : 621.311.

Fac l

Horizontaux.

411-46. **Le fer-ciment : ses caractéristiques et ses possibilités** (Il ferro-cemento : sue caratteristiche e possibilità). NERVI (P. L.); *Ingegnere*, Ital. (jan. 1951), n° 1, p. 17-25, 16 fig. (résumé français, p. 56 bis). — La construction de dalles minces de mortier de ciment avec une armature formée de couches superposées de treillis métallique et de ronds de petit diamètre donne à cette structure des caractéristiques élevées d'allongement

et de résistance aux fissurations et l'opération n'exige pas l'emploi de coffrages. Des applications intéressantes dans les domaines naval et civil ont confirmé les qualités notables de résistance et de légèreté de ce nouveau procédé de construction ainsi que ses avantages économiques et son aptitude à s'intégrer dans des conceptions architecturales particulières. E. 15021.

CDU 691.413 : 691.54.

412-46. **Considérations critiques sur le plancher DIN E 4233** (Kritische Betrachtungen zur Decke DIN E 4233). HALASZ (R.); *Betonst. Ztg.*, All. (mars 1951), n° 3, p. 51-53, 9 fig. — Critique du plancher en éléments creux en béton s'appuyant sur solives préfabriquées en béton armé. En attendant l'amélioration de la norme ce type de plancher n'est plus intéressant à différents points de vue : dimensionnement, profil, installation, protection, liaisons des différentes parties. Son emploi paraît limité. E. 15143.

CDU 690.25 : 691.478.

413-46. **Bibliographie relative aux planchers** (Golvlitteratur). BLOMGREN (B.); *Stat. Kommitt. Byggnadsforsk.*, Suède (1950), n° 22, 142 p. — Liste de 725 ouvrages accompagnés d'une courte analyse sur tout ce qui concerne le plancher : généralités, planchers sans joints, planchers en plaques, tapis de plancher (linoléum, caoutchouc), planchers de bois, mise en œuvre, essais. E. 15070.

CDU 690.25 : 693.6.

414-46. **Le plancher universel du système Lang** (Die Universaldecke Bauart Lang). RIEDL (H.); *Oesterr. Bauztg.*, Autr. (3 mars 1951), n° 9, p. 6-7, 4 fig. — Description du plancher en corps creux et poutrelles en béton armé inventé depuis 1932. Dimensions. Construction des éléments préfabriqués. Mise en œuvre, montage. Domaine d'application. Essais et protection. Économie réalisée. E. 15022.

CDU 690.25 : 691.478.

415-46. **Planchers en corps creux type Ebensee. I** (Ebenseer Hohlsteindecken). KAITNA (W.); *Oesterr. Bauztg.*, Autr. (10 mars 1951), n° 10, p. 14-16, 14 fig. — Classification des divers types de planchers actuels en éléments préfabriqués. Exemple du plancher type Ebensee pour montrer les difficultés que l'on rencontre toujours et comment on les résoud : différentes épaisseurs du plancher et leurs résistances, montage, économie des armatures transversales, application des enduits, écartement rationnel des poutres, support des cloisons de séparation. E. 15151.

CDU 690.25 : 691.478.

416-46. **Planchers en corps creux type Ebensee. II** (fin) (Ebenseer Hohlsteindecken). KAITNA (W.); *Oesterr. Bauztg.*, Autr. (17 mars 1951), n° 11, p. 6-8, 7 fig. — Exécution d'un plancher à nervures au moyen de corps creux de hauteurs différentes. Supports d'escaliers. Encastrement des conduites électriques dans le plancher des poteries spéciales. Installation par panneaux chauffants dans le plancher. Économie du plancher type Ebensee. Devis sommaire donné en exemple. E. 15102.

CDU 690.25 : 691.478.

Fac m

Inclinés.

417-46. **L'escalier et son complément le limon par le balancement hélicoïdal**. CHAVAN (A.); Suisse (1950), 1 vol. 6 p 12 fig. h. t. (Voir analyse détaillée B-426 au chapitre III, « Bibliographie ».) E. 15522.

CDU 690.26 (02).

418-46. **Escaliers préfabriqués en béton armé** (Treppen in Stahlbetonfertigteilen). SCHULZE (W.); *Planen Bauen*, All. (fév.-mars 1951), vol. 5, n° 4-5, p. 107-110, 18 fig. — Ce genre d'escaliers, breveté il y a déjà 40 ans revêt actuellement une grande importance. Détails sur les dimensions des marches et sur leur montage (Syst. : Philipp HOLZMANN, BAUER et BARBIAN, DYCKERHOFF et WIDMANN, etc.). E. 15035.

CDU 690.26 : 693.057.1.

419-46. **Toiture légère pour tribune couverte** (Pensilina per tribuna coperta). *Costr. metall.*, Ital. (jan.-fév. 1951), n° 1, p. 22, 1 fig. — Aero-autodrome de Modène. Toiture en tôles ondulées en duralumin supportée par douze consoles en treillis. Le calcul a prévu une surcharge de neige de 100 kg/m² et une pression de vent de 40 kg/m². Les gradins sont supportés par une charpente tubulaire en alliage léger. Toute la structure a été édifée en 50 j. E. 15135.

CDU 690.24 : 691.77.

420-46. **Toitures-terrasses recouvertes d'eau** (Flat roofs covered with water). *Indian Concr. J.*, Inde (15 fév. 1951), vol. 25, n° 2, p. 43, 2 fig. — La couverture de la terrasse au moyen d'une légère couche d'eau empêche les fissures dans le béton et remplace tout revêtement étanche. De plus elle constitue une isolation thermique. Variation de la hauteur de la couche d'eau suivant les climats, valeur isolante de cette couche. Précautions spéciales pour le bétonnage. L'eau ne doit pas être employée pure. E. 15367.

CDU 690.243 : 699.86.

421-46. **L'exécution des noues (à suivre)**. Ardoise, Fr. (jan.-fév. 1951), n° 116, p. 11-15, 16 fig. — Éléments utilisés pour l'exécution d'une noue : fourrure, fendis. Axe de symétrie et axe de construction d'une noue. Pieds de noues. Choix du genre de noue : noue ronde sur le versant le moins incliné lorsque la différence de pente est supérieure à 15° (vérification à faire sur chantier), cas d'exécution des noues fermées. La noue à deux tranchis : ardoises utilisées (fendis, requêtes, mouchoirs, petites approches), exécution pratique de cette noue. E. 14991.

CDU 690.24.

422-46. **La technique des voûtes dans la construction industrielle et l'habitation** (Gewölbetechnik im Industrie-und Wohnungsbau). LEDDERBOGE (O. H.); *Planen Bauen*, All. (jan. 1951), n° 1, p. 3-9, 22 fig. — Les voûtes légères en Espagne et en Italie; les dalles moulées suivant le profil des voûtes dans l'industrie du bâtiment; les plafonds voûtés dans les bâtiments d'habitation; les voûtes dans les escaliers. E. 14799.

CDU 690.236 : 725.4 : 728.

423-46. **L'art de l'ingénieur au Festival de l'Angleterre. II. Le Dôme de la Découverte à l'exposition de South Bank** (Engineering in the festival of Britain II. The Dome of Discovery at the South Bank Exhibition). *Engineering*, G.-B. (20 avr. 1951), vol. 171, n° 4447, p. 453-456, 9 fig. — Description du « Dôme de la Découverte » réalisé en aluminium et en acier, de 111 m de diamètre, c'est le plus grand ouvrage de ce genre réalisé jusqu'à présent. La structure de la coupole est en poutres légères disposées en losange. Détails de construction. E. 15639.

CDU 727.1 : 690.236.

424-46. **Reconstruction d'une grande coupole en éléments préfabriqués en ciment armé** (La ricostruzione di una grande cupola con elementi prefabbricati in cemento armato). *Corr. Costr.*, Ital. (8 mars 1951), n° 10, p. 6, 1 fig. — Il s'agit de l'église catholique Saint-Étienne à Karlsruhe. Utilisation de segments préfabriqués en ciment armé : les caractéristiques acoustiques ont été de ce fait très améliorées par rapport à l'ancienne coupole sur ossature en bois. La coupole est sphérique et l'extrados a un rayon de 18,6 m. Il y a soixante quatre segments appuyés à leur extrémité inférieure sur une couronne en maçonnerie et à l'extrémité supérieure contre une couronne qui sert de base à la lanterne. Chaque segment pesait 4 t et arrivait complet à pied d'œuvre. Un pont tournant les mettait en place. Remplissage des joints au mortier de ciment. E. 15048.

CDU 690.236 : 693.057.1.

Fad

ÉLÉMENTS PORTEURS

Fad j

Cloisons et remplissages. Panneaux.

425-46. **Revêtements intérieurs en bois. Revêtements intérieurs en panneaux de liège et remplissages compacts pour cloisons à châssis** (Timber coverings (internal) cork slab coverings (internal) and rigid infillings). *Brit. Stand. Code Pract.*, G.-B. (1950), n° (B) 986 (sub-codes 124.301, 124.309, 124.401), 44 p., 2 fig. — Généralités. Matériaux. Considérations relatives aux projets. Le travail en atelier. Le travail sur place. Contrôle et essais. Ces rubriques sont traitées pour chacune des matières suivantes : revêtements en bois, revêtements en liège. Remplissage des cloisons. E. 15487.

CDU 690.225 : 691.13.

Fad l

Menuiseries.

426-46. **Baies et châssis de fenêtres. Soc. nation. Habitat. Logem. bon marché**, Belg. B. (1950), 7, n° 2-S, 2 p., 3 fig. (2 p. en hollandais). — Normalisation des dimensions des baies et châssis de fenêtres. Directives. Prescription à insérer obligatoirement dans les descriptions des travaux. Résumé de la norme NBN 208 : dimensions nominales (I, châssis en bois et en métal; II, châssis en béton armé du type industriel; placés avec semelle d'appui de 7 cm d'épaisseur), battées, dimensions nominales hors tout des châssis, tableau des tolérances pour baies, battées, dimensions hors tout des châssis. E. 15416.

CDU 690.282 : 694.1 : : 693.97.

427-46. **Les normes relatives aux fenêtres et aux portes. Contribution à la baisse des prix de la construction** (Fenster- und Türnormen. Ein Beitrag zur Baukostensenkung). MITTAG (M.); *Bauwirtschaft*, All. (17 fév. 1951), n° 6-7, p. 15-19, 4 fig., 3 réf. bibl. — Rapport du coût des fenêtres et des portes au coût total du bâtiment. De la fabrication à la pièce à l'exécution d'éléments interchangeables. Les principes d'une refonte des normes relatives aux fenêtres. Les normes concernant les portes : anciennes normes, nouvelles normes. Conclusions. E. 14801.

CDU 690.282 : 690.281.

428-46. **Ce que l'on doit savoir des ferrures dans le bâtiment** (fin) (Was man über Baubeschlagewissen soll). EISENLOHR (R.); *Bauwirtschaft*, All. (24 fév. 1951), n° 8, p. 7-10, 24 fig. — Petites et grandes fenêtres. Leurs ferrures de fermeture et de relevage. Les crémones. Gouttières de protection contre la pluie. Une nouvelle fenêtre pivotante et coulissante. Fenêtres à tabatières. E. 14854. CDU 690.282 : 699.82.

429-46. **Les fenêtres pour les maisons d'habitation doivent être simplifiées et améliorées** (Die Fenster für den Wohnungsbau müssen vereinfacht und verbessert werden). RETTIG (H.); *Planen Bauen*, All. (fév.-mars 1951), vol. 5, n° 4-5, p. 111-114, 21 fig. — Discussion logique point par point du problème : a) Qualités requises : dimensions, mode de construction, utilisation, encastrement; b) Critique des fenêtres actuelles sous ces points de vue; c) Réalisation des fenêtres améliorées et simplifiées. E. 15035. CDU 690.282 : 720.253.

430-46. **Préfabrication des châssis de fenêtres en béton** (Precasting concrete window frames). *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (15 mars 1951), vol. 146, n° 11, p. 45-46, 5 fig. — On utilise pour cela des coffrages en acier comprimé soigneusement usinés et fortement entretenus de façon à éviter la distorsion. Les châssis sont armés à l'aide de tiges d'acier de différents diamètres suivant les dimensions de la fenêtre. Ils sont prévus pour une résistance de 392 kg/cm² à 28 j. Description de la fabrication. E. 15290. CDU 690.282 : 693.057.1.

Faf **INSTALLATIONS MÉCANIQUES FIXÉES AUX OUVRAGES**

Faf m **Escaliers mécaniques.**

431-46. **Facteurs essentiels dans l'organisation des escaliers roulants** (Prime factors in planning for moving stairs). DETRICK (R. W.); *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (1^{er} mars 1951), vol. 146, n° 9, p. 30-31, 8 fig. — La vitesse généralement admise pour le déplacement des marches d'escaliers roulants est de 27 m/mn, avec une inclinaison de 30°. Méthode de calcul. Emplacement à choisir pour un escalier roulant. Paires d'escaliers, montant et descendant. Installation, montage. E. 15245. CDU 690.26 : 518.5.

Fe **OUVRAGES LIÉS DIRECTEMENT A LA VIE DE L'HOMME**

Feb **HABITATIONS**

432-46. **Pouvons-nous réduire le prix de revient des habitations ?** (Can we reduce the cost of housing?). COSTAIN (R.), FITZMAURICE (R.); *Housing Centre*, G.-B. (août 1950), n° 124, p. 8-22, 7 fig. — Rapport sur la conférence de l'habitation : les cinquante prochaines années. 2^e session : 10 juin 1950. Communications de différents orateurs sur les prix officiels de la construction en Grande-Bretagne. Question de la dimension des maisons, de leur équipement. Méthodes de construction. Moyen d'éviter les dépenses inutiles dans la construction. Organisation industrielle de la production des éléments de construction. Discussion. E. 15408. CDU 728.3 : 657.47.

Feb j **Conditions générales et dépendances.**

433-46. **La cuisine moderne** (Köket av i dag). EKE-LUND (A.), STEEN (Y.); *Förlagsaktiebolaget Hem i Sverige*, Stockholm, Suède (1950), 1 vol., 200 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B-441 au chapitre III « Bibliographie »). E. 14331. CDU 643.3 : 696.14 (02).

Feb l **Habitations individuelles.**

434-46. **Maisons en terre** (Jordhusbygge). LINDBERG (C. O.), MOLIN (K. G.), HEDERUS (F.); *Förlagsaktiebolaget Hem i Sverige*, Stockholm, Suède (1950), 1 vol., 62 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B-440 au chapitre III « Bibliographie »). E. 14313. CDU 728.3 : 691.41.

435-46. **Immeubles ruraux en Savoie.** *Constr. Mod.*, Fr. (mai 1951), n° 5, p. 179-186, 22 fig. — Description illustrée de

quelques immeubles ruraux en Savoie : à Argentine, à Lanslevillard (trois maisons d'habitation) à Vacheresse (chalet-fruilière). E. 16027. CDU 728.6.

436-46. **Habitation paysanne et confort** (Wohnung und Wohnkultur im Bauernhaus). VITAL (N.); *Schweiz. Bauztg.* Suisse (3 mars 1951), n° 9, p. 107-110, 12 fig. — La maison paysanne et son développement. Influence des idées modernes (développement industriel, technique moderne du bâtiment, économie moderne). Tendances futures : besoins d'habitation, hygiène, espace, partage des pièces, cuisine. Mobilier. Réalisation rationnelle, mécanisée. E. 14923. CDU 728.6 : 690.022.

437-46. **Isolation thermique et ventilation, questions capitales de la construction agricole** (Wärmeschutz und Lüftung Kernfragen des landwirtschaftlichen Bauwesens). HECKL (R.); *Heraklith Rundschau*, Autr. (nov. 1950), n° 10, p. 2-12, 10 fig. — Problèmes élémentaires de la construction agricole. Chaleur nécessaire et entretien de la chaleur dans l'écurie. Production et pertes de chaleur. Ventilation de l'étable et chaleur qu'elle nécessite. Bilan calorifique de l'étable. Les pertes de chaleur par les portes et fenêtres; par les murs et le plafond; par le sol. Quelques questions fondamentales sur la ventilation des étables. E. 15714. CDU 726.6 : 699.86 : 697.9.

Feb m **Habitations collectives.**

438-46. **La construction économique des logements ne doit pas nuire à la qualité** (Cheap housing need not affect quality). BROUGHTON (H. F.), PIPPARD (N. S.); Tiré à part de *Municip. J.*, G.-B. (24 mars 1950), p. 824-827, 6 fig. — Examen des points sur lesquels peuvent porter les économies sans nuire à la qualité des constructions. Nombreuses expériences de chantier. Les principaux facteurs de l'économie : organisation, étude, rendement. Constructions soignées et à bon marché. La technique crée l'économie. Quelques méthodes nouvelles d'organisation. L'éclairage pendant les mois d'hiver. Constructions parfaites et économiques. E. 15163. CDU 728.2 : 690.022.

439-46. **Édifice civil, Viale Etiopia, Rome** (Costruzione civile, Viale Etiopia, Roma). *Docum. Archit. Industr. Edilizia* (Comit. Nazionale Italiano Document. Edilizia, Ital. (jan.-mars 1951), n° 1, fasc. 3, 8 p., 6 fig. — Description générale d'un des huit bâtiments prévus pour le logement du personnel moyen de l'I. N. A. dans un quartier neuf de la périphérie de Rome. Édifice comportant 557 pièces groupées en 99 appartements de 2, 3, 4 et 5 pièces, à raison de 4 par étage pour chaque escalier. Au rez-de-chaussée : 15 magasins et en sous-sol : garage pour soixante voitures. E. 11499. CDU 725.1 : 728.2 : 725.21.

440-46. **Deux maisons pour l'Ina Casa construites à Verbania-Intra** (Due cassette per l'Ina-Casa costruite a Verbania-Intra). *Corr. Costr.*, Ital. (15 mars 1951), n° 11, p. 6, 3 fig. — Une maison comprend six logements, l'autre quatre, du type en ligne : chaque logement comprend un rez-de-chaussée et premier étage, à deux pièces par étage. Détails de la construction, murs en briques pleines jusqu'au premier étage, blocs creux au-dessus, toiture à une pente en chevrons de bois et plaques d'éternit; installation électrique, distribution d'eau, matériel hygiénique, etc. E. 15100. CDU 728.3.

441-46. **Logements à St. Pancras Way à Londres** (St. Pancras Way housing scheme). *Bureau Docum.* (Bouwwezen), Rotterdam, Pays-Bas, G.-B. (1950), 6 p., 12 fig., en français et anglais. — Le plan est un projet de logements émanant de l'autorité locale consistant en cent vingt-six appartements disposés en cinq bâtiments de six étages et un de cinq étages avec un rez-de-chaussée ouvert reliant les deux parties du terrain. Les appartements varient de deux à cinq pièces; il existe un certain nombre de logements d'une pièce pour des personnes âgées, non séparés du reste. On y a adjoint un lavoir complet, un garage à voitures d'enfant, un terrain de jeux et une sous-station électrique; les espaces libres ont été garnis d'herbe et plantés et les arbres ont été maintenus partout où cela a été possible. Le bloc cuisine-salle de bains a été standardisé dans tout l'ensemble et toutes les canalisations ont été rassemblées dans des gaines. On a prévu une extension future sur le reste de l'îlot par le prolongement du bâtiment C et un nouveau bâtiment G, totalisant soixante-quatre appartements. E. 15149. CDU 728.2.

Feb n **Les agglomérations.**

442-46. **La cité des Schamps-Barets, au Havre.** LEMAIRE (J.); *Génie civ.*, Fr. (1^{er} avr. 1951), t. 128, n° 7, p. 121-124, 5 fig. — Description de la construction d'une cité de 356 logements. Fondation sur pieux, murs porteurs et planchers préfab-

briqués « E. T. M. ». Préfabrication des appuis et tableaux de fenêtres. Montage des éléments. Aménagements intérieurs. E. 15324. CDU 711.417 : 728.3.

443-46. **Les progrès accomplis dans l'étude des nouvelles maisons rurales** (Fortschritte bei der Planung von Neubauernhäusern). NIEMKE (W.), BERGMANN (H.); *Planen Bauen*, All. (jan. 1951), n° 1, p. 17-20, 9 fig. — Le type d'habitation rurale 1950/8; ses caractéristiques : la cuisine, la chambre d'habitation, les étables, les resserres. Le « noyau » de bâtiment permet l'agrandissement ultérieur; diverses étapes de l'extension d'un « noyau ». E. 14799. CDU 728.6.

444-46. **Nos villages de demain** (Our villages of tomorrow). *Concr. Ass. India*, Inde (1950), 64 p., nombr. fig. — La population de l'Inde est pour les 9/10^e groupée dans des villages. L'organisation moderne du village est donc un des problèmes capitaux de ce pays. Programme de construction rationnelle conservant aux habitations et monuments les caractères typiques de l'Inde. Dans ce programme, il est largement fait usage des blocs creux en béton préfabriqué et le béton est, d'une façon générale, utilisé pour les constructions de toutes sortes, puits, réservoirs, caniveaux et égouts, bâtiments de ferme, routes, clôtures, bancs, poteaux de signalisation, etc. E. 14989. CDU 711.417 : 728.6.

Fec AUTRES OUVRAGES DESTINÉS A L'INDIVIDU

Fec j Santé et activité sociale.

445-46. **L'hôpital français**. THOILLIER (H.); 1 vol. (1951), 3^e édit., numéro spécial de « Techniques Hospitalières, sanitaires et sociales », 339 p., nombr. fig. — Ouvrage en six parties. La première partie, consacrée au malade, l'étude administrative, du point de vue de son bien-être et de son retour au travail, etc. La seconde partie traite du domaine médico-chirurgical, du fonctionnement des divers services. La troisième partie examine la formation et le rôle du directeur et de ses rapports avec le personnel de divers ordres ainsi que l'organisation de l'hôpital. La quatrième partie a trait à l'économie et au fonctionnement des services dépendant de l'économat. Dans la cinquième partie : rôle de l'architecte et de l'ingénieur dans les installations hospitalières. Dans la sixième partie : panorama de la question hospitalière et description des hôpitaux de province et de l'Assistance Publique à Paris. Bibliographie. E. 15329. CDU 725.51.

446-46. **Le rôle de l'hôpital Central dans les Services de Santé militaires** (De rol van het Centraal Hospitaal in de Militair Geneeskundige Dienst). KOSTER (L.), BURGDORFFER (A.); *Ingenieur*, Pays-Bas (16 fév. 1951), n° 7, p. G.9-G.14 3 fig. (Compte rendu de la visite de l'Hôpital Militaire d'Utrecht, 27 sept. 1950). — Exposé de l'organisation de ce bâtiment et des points sur lesquels il diffère d'un hôpital civil ordinaire. Le terrain sur lequel est construit cet hôpital couvre 4 ha environ, les bâtiments eux-mêmes occupent 0,9 ha et peuvent abriter trois cent-trente malades. Les installations sont très modernes et comportent notamment des salles d'opération, de désinfection, de rayons X; des locaux spéciaux pour contagieux; de vastes balcons permettant aux malades de prendre l'air, comme dans les sanatoria; une cantine; des courts de tennis, etc. La morgue comporte des frigidaires électriques permettant de conserver les corps pendant une durée indéterminée. E. 14875. CDU 725.51.

447-46. **Construction et installation de l'hôpital central militaire d'Utrecht. II** (*in*) (Bouw en inrichting van het Centraal Militair Hospitaal te Utrecht. II). BURGDORFFER (A.); *Ingenieur*, Pays-Bas (2 mars 1951), n° 9, p. G.17-G.22 6 fig. (Compte rendu d'une visite à l'hôpital central militaire d'Utrecht, le 27-9-50). — Description des systèmes de ventilation et d'aération, de protection contre le bruit, l'incendie, l'action des rayons X. Agencement du chauffage central, de la signalisation et des communications, des pendules électriques, des postes de T. S. F. (70 haut-parleurs). Description des installations de stérilisation du linge, des pansements, des appareils de chirurgie, de la verrerie et des solutions salées physiologiques. E. 14947. CDU 725.51.

Fec m Savoir.

448-46. **Le nouveau siège de la Faculté Technique de Cagliari** (La nuova sede della Facoltà di Ingegneria di Cagliari). VOCCA (O.); *Boll. tec.*, Ital. (juil. 1948), n° 3, p. 3-12, 8 fig. — Le rôle à remplir par les Facultés techniques. Plan général de la Faculté de Cagliari. Détail des constructions et des dispositifs de massifs pour les fondations antiviibrantes des machines lourdes.

Le bâtiment de la Faculté est actuellement en construction. E. 15109. CDU 727.

449-46. **L'école primaire d'Allenmoos à Zurich 6** (Das Primarschulhaus Allenmoos in Zürich 6). PADRUET (J.), LEIBACHER (W.), GEHRY (W.); *Schweiz. Bauztg.*, Suisse (24 fév. 1951), n° 8, p. 97-100, 15 fig., 7 fig. h. t. — Données statistiques et frais de premier établissement. Situation et points de vues généraux. Construction et exécution des travaux. E. 14802. CDU 727-112.

450-46. **Agrandissement du Musée de la Science** (Extension of the Science Museum). *Engineer*, G.-B. (30 mars 1951), vol. 191, n° 4966, p. 410-411, 2 fig. — Le Musée de la Science, fondé à Londres en 1912, reçoit un nouveau corps de bâtiment en vue du Festival de Grande-Bretagne de 1951. Exposé des conditions dans lesquelles se construit cet immeuble. Fondations : géologie du sol, essais, constitution des fondations. Superstructure. Soudure des charpentes métalliques. Construction. E. 15243. CDU 727.71 : 720.252.3.

451-46. **Exposition horticole de Stuttgart 1950**. NAGLER (P.); *Ossature métall.*, Belg. (mars 1951), n° 3, p. 135-142, 14 fig. — Les réalisateurs de cette exposition ont fait appel à des solutions nouvelles, où entrent l'acier et le verre, dans la construction des pavillons et des serres. Détails de construction du hall principal de 115 x 21 m (avec portiques), des trois petits halls, du pavillon de verre (milkbar) de la tour-panorama et de la passerelle. E. 14896. CDU 725.35 : 693.97.

452-46. **L'art de la construction au Festival de Grande-Bretagne. III** (Engineering in the Festival of Britain. III). *Engineering*, G.-B. (4 mai 1951), vol. 171, n° 4 449, p. 536-540, 6 fig. — Description du palais des fêtes comprenant une salle de spectacle de 3 000 places, une salle de concert de 700 à 800 places, des foyers, restaurant, salles de réunion et galeries d'exposition. Le bâtiment est à double paroi, tant pour les murs que pour la toiture. Détails de construction. Béton employé. Systèmes de chauffage et de ventilation. Éclairage. Installations d'amplification sonore, etc. E. 15852. CDU 727.6 : 725.81.

453-46. **Le hall de l'Europe à la Foire allemande de l'industrie à Hanovre** (Die Europahalle der Deutschen Industrie-Messe Hannover). BROCKMANN (E. F.), LICHTENHAHN (G.); *V. D. I.*, All. (1^{er} avr. 1951), vol. 93, n° 10, p. 269-271, 7 fig. — Choix du type de fermes. Détails de la charpente et de ses assemblages. L'éclairage du hall. La peinture. Le chauffage. E. 15365. CDU 727.

Fec n Loisirs

454-46. **Organisation et étude des terrains publics de sports** (The layout and design of public sports grounds). HALL (D. J.); *J. Inst. Munic. Engrs.*, G.-B. (3 avr. 1951), vol. 77, n° 10, p. 809-830, 9 fig. — Législation britannique régissant la construction des terrains de sports. Organisation et plan d'ensemble des terrains destinés aux différents sports. Facteurs influant sur la construction de ces terrains. Construction des pistes, courts de tennis, terrains de foot-ball, hockey, tribunes pour spectateurs, etc. Prix de revient. E. 15405. CDU 725.8.

455-46. **Salles de spectacles**. *Archit. fr.*, Fr., n° 109-110, 95 p., nombr. fig. — Exposé rapide des conditions qu'il convient de satisfaire pour résoudre les problèmes posés par les salles de cinéma, de théâtre ainsi que les salles à double usage, de nombreuses solutions choisies parmi les réalisations récentes en matière de cinéma. Décrites, commentées, illustrées de plans, de schémas et de reproductions photographiques, ces solutions mettent en valeur les divers éléments qui conditionnent respectivement ces réalisations. L'équipement et la sécurité des salles de spectacle font également l'objet d'une étude particulière. Étude détaillée de la Maison de l'Europe à Strasbourg, illustrée de nombreux plans et projets pour l'Hôtel de Ville de Caen. E. 15325. CDU 725.8 : 725.13.

456-46. **Les salles de cinéma, leurs principes techniques** (Das Lichtspieltheater, dargestellt in seinen technischen Grundlagen). GABLER (W.); Ed.: Wilhelm Knapp, Halle (Saale), All. (1950), 1 vol., 113 p., 204 fig., 24 fig. h. t. (Voir analyse détaillée B-434 au chapitre III « Bibliographie »). E. 15368. CDU 725.823.4 (02).

457-46. **La construction du Palais Royal des Fêtes** (The construction of the Royal Festival Hall). HOLE (E. R.); *Struct. Engr.*, G.-B. (mars 1951), vol. 29, n° 3, p. 78-91, 9 fig. — La construction de ce Palais des Fêtes, de 73,2 x 47,1 m, construit sur les bords de la Tamise, à Londres, a présenté de sérieuses difficultés en raison de la nature du terrain. La partie la plus importante de la construction est constituée par un auditorium

de 57,95 × 36,6 m. Description des bâtiments. Organisation. Fondations, assises, superstructures. Méthodes de bétonnage. Armatures. Organisation du chantier. E. 14983.

CDU 725.81 : 725.822.91.

458-46. **Le palais des fêtes de l'exposition britannique de 1951** (Festival of Britain, 1951). S. Afr. Architect. Rec., Afr. S. (fév. 1951), vol. 36, n° 2, p. 35-42, 9 fig. — Description de la salle de concert déjà maintes fois décrite. Emplacement. Dispositions générales. Dispositifs prévus en ce qui concerne l'insonorisation et l'acoustique de la salle. Plans des différentes parties du bâtiment. Dispositions prévues pour les émissions radiophoniques et les projections cinématographiques. Garage, parc à voiture, etc. E. 15364.

CDU 725.81 : 699.844.

Fed OUVRAGES D'UTILITÉ PUBLIQUE

Fed j Travaux militaires.

459-46. **Caserne des pompiers d'Arnheim** (De Brand weerkazerne te Arnheim). ALEXANDER (C. E.); *Publ. Werk.*, Pays-Bas (jan. 1951), n° 1, p. 9-14, 16 fig. — Les bâtiments qui forment un carré de 38 m de côté environ avec une grande cour centrale sont bâtis sur des fondations de pieux de 8,50 m de profondeur. Ils comportent deux étages et deux sous-sols. Le garage du matériel d'incendie est fermé par des portes métalliques de grande largeur à ouverture rapide. La construction de l'ensemble est en béton armé. L'aménagement est ultra-moderne. Les bâtiments et même les garages sont chauffés par chauffage central. E. 15302.

CDU 725.18.

Fed la Alimentation en eau.

460-46. **Travaux préparatoires en vue de l'alimentation en eau d'une grande usine industrielle** (Vorarbeiten für die Wasserversorgung eines grossen Industriewerkes). LOOS (W.), MAUZ (J.); *Wasserwirtschaft*, All. (fév. 1951), n° 5, p. 129-135, 12 fig. — Considérations géologiques se rapportant au problème posé : trouver une source d'eau de 500 m³/s pour une usine, avec des sujétions de température et de teneur chimique. Surprises réservées par l'alluvium et le diluvium « normaux ». Les lacs et les torrents souterrains comme sources possibles d'eau. Procédé des puits d'essai. Teneur chimique de l'eau et son analyse. Nombreux schémas géologiques et plans. E. 14926.

CDU 628.112 : 725.4.

461-46. **La science des eaux souterraines** (Grundwasserkunde). KOEHNE (W.); E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, All. (1948), 2^e édit., 1 vol., 314 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B-433, au chapitre III « Bibliographie »). E. 15322.

CDU 628.112 (02).

462-46. **Pompage des eaux souterraines sous pression** (Bemaling van Spanningsgrondwater). HUISMAN (L.), KEMPERMAN (J.); *Ingenieur*, Pays-Bas (30 mars 1951), n° 13, p. B.29-86, 13 fig., 2 réf. bibl. (résumé anglais). — On perce sur toute son épaisseur, une couche de sable comprise entre deux couches d'argile. Le pompage de ce puits assure une alimentation constante en eau. Etablissement des formules permettant de déterminer la pression de l'eau souterraine qui en résulte. La couche inférieure d'argile exerce une influence considérable même si son épaisseur est faible. E. 15209.

CDU 628.112 : 628.11.

463-46. **Contribution à la question du contrôle de marche dans les installations de décantation** (Beitrag zur Frage der Betriebskontrollen von Kläranlagen). JÄGERS (K.), NIEMITZ (W.); *Gesundheitsingenieur*, All. (mars 1951), n° 5-6, p. 83-86, 13 fig. — Recherches effectuées pendant 24 h à l'installation de Bergedorf d'après les directives de ZEHENDER. Localisation des prises d'échantillon dans l'installation; débit d'eau dans l'installation; teneur de l'eau en chlorure; durée de séjour de l'eau dans les diverses parties de l'installation; correspondance entre le débit d'eau et la teneur en impuretés. Résultats de quelques mesures de contrôle; effets de la purification. E. 15253.

CDU 628.16.

464-46. **Tuyaux blindés pour conduites forcées (fin)** (Tubi blindati per condotte forzate). BELLOMETTI (U.); *Cosir. metall.*, Ital. (jan.-fév. 1951), n° 1, p. 13-17, 9 fig. — Caractéristiques mécaniques des tôles et détails de fabrication pour les tuyaux auto-frettés et les tubes surpressés. Valeurs numériques pour les tuyaux des conduites de Passy, de l'Arly, de Roselend. Tuyau à blindage hélicoïdal en câble. E. 15135.

CDU 628.15 : 690.593.2.

Fed m

Hygiène publique.

465-46. **Les réseaux d'eau et d'égouts de Yellowknife** (Water and sewerage systems for Yellowknife). HALL (N. M.); *Engng. J.*, Canada (mars 1951), vol. 34, n° 3, p. 164-170, 6 fig. — Les territoires habités du Canada s'étendent peu à peu vers le Nord et les méthodes habituelles d'installation d'eau et d'égouts doivent être modifiées pour tenir compte des conditions sub-arctiques des nouvelles agglomérations. Anciennes et nouvelles situations des villes, systèmes de distribution d'eau. Regards aux raccordements. Stations de pompage. Réseaux d'égouts. Les installations de traitement des eaux d'égout. La construction. Le personnel. E. 15509.

CDU 628.3 : 628.15.

466-46. **Manuel de l'inspecteur des Travaux (suite)** (Manual del Inspector de Obras). SANTOS ROSELL (C.); *Rev. Obras Sanit. Nacion.*, Argent. (oct.-déc. 1950), n° 137, p. 129-149, 30 fig. — Récupérateurs de graisses. Décanteurs. Neutralisateurs. Évacuation des eaux. Installations spéciales. Puits de pompage, absorbants, imperméables. Digesteurs. Lits de nitrification. Réservoirs d'inondation. Filtres. Dispositifs de sûreté. Antibéliers. Réducteur de pression. Robinets mélangeurs. Modérateurs de débit. E. 14953.

GNU 628.2/4.

467-46. **Problèmes de technique sanitaire relatifs à l'utilisation des eaux usées industrielles. Contrôle et propriétés des eaux usées** (Sanitärtechnische Probleme der Verwertung industrieller Abwässer Prüfung und Eigenschaften der Abwässer). DALEE (W. W.); *Installation*, Suisse (fév. 1951), n° 1, p. 28-30. — Les conditions du traitement ou de l'utilisation des eaux usées ont radicalement changé pendant ces dernières années. Les plus récentes données à ce sujet figurent dans la publication « Sewage and Industrial Wastes ». Contrôle des eaux usées; simplification actuelle du problème. Réglementation de la question des eaux usées. Points spéciaux visés par le contrôle des eaux usées. Les facteurs du succès dans le traitement des eaux usées. E. 14858.

CDU 628.3.

468-46. **Manuel de l'assainissement urbain** (Taschenbuch der Stadtentwässerung). IMHOFF (K.); Ed. : Leibniz, München; All. (1948), 12^e édit., 1 vol., 370 p., 117 fig., 517 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-415 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45). E. 7761.

CDU 628.3 (02).

469-46. **Bassins de décantation à évacuation mécanique des boues** (Ueber Absetzbecken mit maschineller Schlammräumung). PASSAVANT (W.); *Gesundheitsingenieur*, All. (avr. 1951), n° 7-8, p. 112-114, 5 fig. — Développement du procédé; historique. Description des installations. Expériences pratiques. Divers types de raclettes mécaniques et de formes de bassins. Combinaison des bassins de décantation avec le traitement biologique de l'eau évacuée. L'expérience a sanctionné les installations simples. E. 15700.

CDU 628.35 : 628.34.

470-46. **La plus récente usine de traitement des eaux usées à New York** (New York's latest sewage treatment works). *Diesel Power Diesel Transportation* (nov. 1950), p. 44-49, 12 fig. (phot. 277). — Description de l'usine. Le système consiste à provoquer par sédimentation la séparation de l'effluent liquide des boues envoyées à la fermentation. Le système est rendu économique par l'emploi des machines à deux combustibles, pouvant brûler des mélanges d'huile lourde et de gaz provenant de la décomposition. A son tour la chaleur perdue par les moteurs est récupérée dans les digesteurs. Description de ces moteurs. Performances. E. 15015.

CDU 628.348.

471-46. **Modernisation de l'établissement d'épuration des eaux résiduaires de la ville de Cordoba** (Modernización del establecimiento de depuración de líquidos cloacales de la ciudad de Córdoba). ISERNIA (H. J.); *Rev. Obras Sanit. Nacion.*, Argent. (oct.-déc. 1950), n° 137, p. 81-94, 21 fig. — Discussion des solutions qui apparaissent possibles : avantages et inconvénients; projet adopté. Le procédé est appliqué en une première étape (volume 30 000 m³/j) : grille mécanique, sédimentation primaire, digestion primaire, filtres oxydants en sable, à service alternatif; digestion secondaire, pompage, séchage. Le procédé consiste à séparer le liquide résiduaire des boues qui sont traitées ultérieurement. Description détaillée des installations. E. 14953.

CDU 628.35.

472-46. **Lits percolateurs. IV (fin)** (Lechos percoladores). *Rev. Obras Sanit. Nacion.*, Argent. (oct.-déc. 1950), n° 137, p. 95-119, 14 fig., 13 réf. bibl. — « Biofiltres ». Lits à grande vitesse d'écoulement, en général peu profonds. Description, chargement, résultats du traitement, procédés de calcul. Diagrammes de fonctionnement. Traitement en une étape; traitement intermédiaire, complet, double recirculation; traitement en deux étapes. Drainage et ventilation. Matériel percolateur, pompes; distri-

buteurs rotatifs. Enlèvement des boues. « Aérofiltres. » Coefficient de distribution. Charge des lits. Traitement en une ou en plusieurs étapes. Emploi de la recirculation. « Accelo-filtres » : ils fonctionnent sur le principe de la recirculation. Description. Conditions à réaliser. Charges unitaires. Matières des lits. Ventilation et pentes. Pompes. Diagrammes types. Conseils généraux sur le choix et la mise en place de la matière de percolation. E. 14953. CDU 628.3.

473-46. **Législation des égouts et installations de drainage** (The law of sewers and drains). GARNER (J. F.); Ed.: Shaw and Sons, Londres, G.-B. (1950), 1 vol., xxx-176 p. (Voir analyse détaillée B-403 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45). E. 14785. CDU 628.3 : 331.14 (02).

Fed n

Génie rural.

474-46. **Irrigation** (Irrigation). NEWHOUSE (F.), IONIDES (M. G.), LACEY (G.); *Brit. Coun. Ed.*: Longmans, Green and Co, Ltd, Londres, G.-B. (1950), 1 vol., iv + 56 p., 9 fig., 20 fig. h. t., 6 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-428 au chapitre III « Bibliographie »). E. 15330. CDU 631.6 : 627.8 (02).

Fi OUVRAGES INTÉRESSANT L'ACTIVITÉ DE L'HOMME

Fib OUVRAGES INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX

Fib j

Production.

475-46. **La question de l'atmosphère des ateliers dans l'industrie** (Raumlufffrage in der Industrie). OLDENHAGE (O.); Ed.: R. Oldenbourg, Munich 2, All. (1951), 2^e édit., 1 brochure, 66 p., 79 fig. (Voir analyse détaillée B-416 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45.) E. 14641. CDU 725.4 : 697.94.

476-46. **Construction d'un immeuble industriel de quatre étages en éléments de béton préfabriqués** (Bau eines vierstöckigen Industriegebäudes mit Beton-Fertigteilen). LEWICKI (E.); *Planen Bauen*, All. (fév.-mars 1951), vol. 5, n° 4-5, p. 103-107, 10 fig. — Construction évitant le plus possible le bois de coffrage (rare) et permettant un travail ininterrompu sous couvert, tel est le but recherché. Généralités. Mode de construction des planchers. Calculs statiques. Finition des éléments fabriqués. Montage de l'immeuble. Croquis des éléments préfabriqués donnant le mode d'assemblage. E. 15035. CDU 725.4 : 693.057.1.

477-46. **Symposium : les bâtiments industriels doivent-ils comporter un simple rez-de-chaussée ou plusieurs étages ?** (Symposium : Het vraagstuk van hoog- of laagbouw in de utiliteitsbouw). BERENSCHOT (B. W.), VAN DER KOOCH (A. D.), FORTUIN (G. J.), GOUT (M.); *Voorder. Gehouden Konink. Inst. Ingrs*, Pays-Bas (mars 1951), n° 12 t/m 20, p. 177-219, 18 fig., 5 réf. bibl. (résumé anglais). — Le choix de bâtiments industriels en rez-de-chaussée, ou à étages peut être influencé par quatre éléments : 1^o nécessités économiques; 2^o considérations psychologiques; 3^o considérations techniques; 4^o considérations architecturales. C'est évidemment le côté économique qui est le plus important; la question des transports est déterminante. E. 15211. CDU 725.4 : 657.47.

478-46. **Chantiers et ateliers Augustin Normand au Havre**. *Tech. Archi.*, Fr. (mars 1951), n° 3-4, p. 37-40, 21 fig. — Exposé des conditions qu'il a fallu satisfaire pour réaliser une construction de 130 x 25 m destinée à un atelier de tolérerie. E. 15466. CDU 725.4.

479-46. **Bâtiments d'usine sans fenêtres** (Fensterlose Fabrikbauten). BANIK (E.); *Bauwirtschaft*, All. (17 mars 1951), n° 11, p. 11-12. — Considérations d'opportunité pour maintenir ou non les fenêtres dans les usines. D'un côté, les exigences de l'hygiène, de l'autre les difficultés d'éclairage et de climatisation convenables des bâtiments pourvus de fenêtres. Dans le cas des filatures il semble qu'on doive proscrire les fenêtres. E. 15152. CDU 725.4.

480-46. **Bâtiments pour dépôt, broyage et ensachage de phosphates et superphosphates** (Fabbricati per deposito, macinazione e insaccatura fosfati e perfosfati). *Docum. Archi. Industr. Edilizia* (Comit. Nazionale Italiano Document. Edilizia), Ital. (jan.-mars 1950), n° 1, fasc. 3, 4 p., 8 fig. — La structure principale des magasins est formée par une série de grands arcs soutenant la couverture auto-portante entre un arc et l'autre. Distance des arcs d'axe en axe : 10 m; épaisseur du hourdis :

6 cm. Pour le broyage et l'ensachage, les planchers sont en béton armé avec hourdis et nervures; couverture en structures auto-portantes. Volume moyen du béton 0,20 m³/m² de projection horizontale, y compris fondation et plancher; fer : 17 kg/m² de projection horizontale. E. 11499. CDU 725.4 : 725.3.

481-46. **Construction d'une cheminée et de bureaux en béton armé. I** (The construction of a reinforced concrete chimney and offices. I). CARR (T. H.); *Steam Engr.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 20, n° 235, p. 256-260, 3 fig. — Cette construction est destinée à la centrale de Valley, d'une puissance de 130 000 kW. La cheminée a une hauteur totale de 106,55 m et un diamètre intérieur de 6,70 m. Elle est construite sur des pieux en béton coulés sur place. Caractéristiques de la cheminée et du béton utilisé dans ses différentes parties. E. 15404. CDU 697.85 : 693.55.

482-46. **Haute cheminée en béton armé à « Lufthavnsparken »** (Jernbetonskorsten ved « Lufthavnsparken »). KRAMSHØJ (B.); *Beton Tek.*, Danm. (mars 1951), n° 1, p. 21-24, 3 fig. (résumé anglais). — Description de la haute cheminée en béton armé de la station de chauffage central du lotissement de Kastrup : hauteur 25 m, épaisseur 15 cm, avec noyau en briques. E. 15481. CDU 697.85 : 693.55.

483-46. **Tiré des travaux de la V. D. I. : nouvelles normes V. D. I. pour les tours de réfrigération DIN 1947** (Aus der VDI-Arbeit : Neue VDI-Kühlturmregeln DIN 1947). OTTE (W.); *V. D. I.*, All. (11 fév. 1951), vol. 93, n° 5, p. 104. — Comparaison entre les anciennes normes et les nouvelles. La nouvelle édition limite le domaine accordé aux mesures du courant d'eau et ne fixe plus les tolérances, à un degré centigrade, mais en fait le résultat des erreurs admissibles sur les diverses mesures. La nouvelle rédaction présente en outre un certain nombre de tableaux relatifs aux propriétés du mélange air-vapeur d'eau. E. 14728. CDU 621.175.3 : 389.6.

484-46. **Tours de refroidissement** (Koeltorens). THERON MULDER (J. C.); *Ingenieur*, Pays-Bas (9 mars 1951), n° 10, p. Ch.9-Ch.14, 5 fig., 7 réf. bibl. — Chaque point de fatigue d'une tour de refroidissement peut se caractériser au moyen de quelques valeurs sans dimension. Les fonctions suivant lesquelles ces valeurs dépendent peuvent se déterminer expérimentalement. Comment effectuer les calculs relatifs aux tours de refroidissement lorsque ces fonctions sont connues. E. 15027. CDU 621.175.3.

Fib I

Stockage et vente.

485-46. **Détermination de la poussée d'un corps pulvérulent sur un mur circulaire** (en russe). TIROV (V. J.); *Gidrotech. Stroil.*, U. R. S. S. (mars 1951), n° 3, p. 35-38, 7 fig. — Calcul exact pour les cellules de silos et de batardeaux. En utilisant le calcul ordinaire comme pour les murs droits on exagère la valeur de la poussée de plus de 30 %. E. 15413. CDU 725.36 : 624.131.

486-46. **Entrepôts de fruits** (Om frugt-lagerbygninger). BENDTSEN (B. B.); *Beton Tek.*, Danm. (mars 1951), n° 1, p. 1-14, 10 fig. (résumé anglais). — Au Danemark, la capacité des entrepôts de fruits est insuffisante. Il y a trois types principaux d'entrepôts : 1^o locaux ventilés; 2^o locaux refroidis artificiellement; 3^o locaux où la concentration de CO₂ de l'air est dosée. Détails de construction des murs et des toitures ainsi que des installations. Précautions à prendre. E. 15481. CDU 725.35 : 621.5.

487-46. **Hangars métalliques de grande portée** (Hangares metalicos de grandes luces). STÜSSI (F.); *Inst. tecn. Construcc. Cemento*, Esp. (21 fév. 1949), n° 98, 24 p., 22 fig. (résumés français et anglais). — Conférence sur les hangars métalliques à grande portée. Difficulté de la définition univoque de la grande portée. Limite de la réalisation pratique. Expression de l'économie d'un système de support par le rapport entre le poids de la construction et celui de la charge à portée et intérêt d'une formule de poids théorique. Application au hangar de KLOTEN à trois articulations. E. 15314. CDU 725.39 : 693.97.

488-46. **La construction des magasins** (Ladenbau). SCHUMACHER (A.); Ed.: Julius Hoffmann, Stuttgart, All. (1951), 200 p., 546 fig. (Voir analyse détaillée B-431 au chapitre III « Bibliographie »). E. 15508. CDU 725.21 (02).

489-46. **Grands magasins à Rotterdam** (Het Groothandelsgewbouw te Rotterdam). MAASKANT (H. A.); *Cement Beton*, Pays-Bas (mars 1951), n° 3-4, p. 77-80, 11 fig. (résumé français, p. 80 bis). — Ces magasins, construits en béton armé, ont 220 m de long, 84 m de large et 35,5 m de hauteur; surface : 13 800 m²; volume : 440 000 m³. L'ouvrage est construit sur 3 098 pieux de 14 m, d'une portance unitaire de 75 t. On a utilisé avec succès la pompe à béton. Les fondations ont absorbé 17 200 m³ de béton et la carcasse 27 000 m³. E. 15285. CDU 725.21 : 693.55.

490-46. **Grands magasins de Rotterdam** (Winkelcentrum te Rotterdam). VAN DEN BROEK (J. H.), BAKEMA (J. B.), LOPS (H. B. J.), ARONSOHN (A.); *Bouw*, Pays-Bas (14 avr. 1951), n° 15, p. 246-253, 23 fig. — Ce grand bâtiment à trois étages comporte un grand magasin, un centre de confection pour dames, un magasin de chaussures et un restaurant salon de thé. L'architecture a été minutieusement étudiée de façon à permettre une disposition des rayons correspondant aux données les plus récentes de la psychologie du client. Les fondations sont constituées par 375 pieux en béton armé de 80 t de portance unitaire. La construction, en béton armé, est composée de poutres reposant sur des colonnes de 80 cm de diamètre espacées de 10 m dans un sens et de 8 m dans l'autre. Le conditionnement d'air est assuré par des appareils qui traitent 170 000 m³ d'air/h. Le chauffage central (urbain) a une capacité de 600 000 cal./h. E. 15480. CDU 725.21.

Fib m

Transactions.

491-46. **Les bâtiments d'administration de la Société K. L. M., à La Haye.** DUBOURG (L.); *Tech. Trav.*, Fr. (mars-avr. 1951), n° 3-4, p. 66-73, 16 fig., 1 pl. h. t. — Description de bâtiments pour la K. L. M. construits en partie sur la voûte d'un canal. Bâtiments de 21 m de hauteur au maximum réalisés en ossature métallique sur radier en béton armé. Colonnes enrobées de béton. Planchers d'étages en dalles de béton armé préfabriquées posées sur poutrelles en fer. Toitures en pente douce avec couverture en cuivre sur asphalte. Équipements divers. E. 15744. CDU 725.23 : 693.97.

492-46. **Construction des nouveaux bâtiments de la Banque Nationale de Belgique à Bruxelles.** VAN GOETHEM (M.); *Ann. Inst. Techn. Bâtim. Trav. Publ. Fr.* (mars-avr. 1951). (Architecture et Urbanisme, n° 7) n° 184, 18 p., 34 fig. (résumé anglais). — Construction du gros-œuvre qui a été fondé partiellement sur le tunnel de la jonction Nord-Midi et a exigé des dispositifs d'isolation acoustique. Etablissement d'une colonnade en pierre de taille précontrainte. Détails de la construction en béton armé. Travaux de parachèvement et équipement du bâtiment. Discussion. E. 15543. CDU 725.24 : 699.844.

Fib n

Retenue d'eau et production d'énergie.

Fib na

Hydraulique.

493-46. **L'équipement de la France d'Outre-Mer.** *Tech. Mod. Constr.*, Fr. (mars 1951), t. 6, n° 3, Numéro spécial, 75 p., nombr. fig. — Dans ce numéro spécial on trouve les articles suivants : les programmes d'équipement, par X. TORRE; les aménagements hydrauliques en Afrique noire, par E. CROUZET; la route en Afrique noire, par P. DORCHE; les travaux maritimes et fluviaux, par A. JOURDAIN; l'équipement de l'Afrique occidentale française, par R. LANTENOIS; aménagement de la vallée du Sénégal, casier rizicole de RICHARD-TOLL, par M. GIRAUD; le port de Dakar, par P. BOURRIERES; le grand Dakar, par J. AHU; le port d'Abidjan, par J. RIGOTARD; le port de Douala, par P. DARNALU; l'aménagement hydro-électrique du Djoué, par J. VIVIER; le pont de Brickaville, par A. MINOT. L'électrification du Sénégal. E. 15632. CDU 627 : 625.7/8.

494-46. **La mise en valeur du bassin supérieur du Colorado** (Development of the upper Colorado river basin). *Engineer*, G.-B. (30 mars 1951), vol. 191, n° 4966, p. 418-419, 1 fig. — Programme du développement des ressources en eau et en énergie de ce bassin. Construction éventuelle de barrages et de réservoirs. Projets d'irrigation. Coût des projets. Quelques renseignements sur les détails des programmes envisagés. E. 15243. CDU 627.8 : 631.6.

495-46. **Étude de divers moyens d'absorption de l'énergie des eaux évacuées** (en russe). TRAYMOVITCH (I. J.); *Gidrotech. Stroll.*, U. R. S. S. (jan. 1951), n° 1, p. 27-33, 8 fig. — Expériences faites sur des modèles de quatre formes de constructions. Comparaison des affouillements et conclusions pratiques. E. 14988. CDU 627.8 : 533.6 : 624.131.4.

496-46. **Application de la stabilité des constructions hydrauliques et des pressions admissibles sur le sol** (en russe). DOUBROVA (G. A.); *Gidrotech. Stroll.*, U. R. S. S. (fév. 1951), n° 2, p. 26-31, 10 fig. — En partant de l'état d'ultime équilibre l'auteur développe une méthode de calcul qui donne des résultats plus proches de la réalité que le calcul classique. Deux exemples numériques. E. 15196. CDU 627.8 : 624.131.

497-46. **Étude de la filtration dans un cas où la poterne de drainage d'une usine hydro-électrique était noyée** (en russe). CHEVELEF (B. N.), SDOBNIKOV (D. V.), MIKHALEVITCH (P. A.); *Gidrotech. Stroll.*, U. R. S. S. (fév. 1951), n° 2, p. 43-46, 7 fig. — De nombreux tubes piezométriques et la mesure de l'eau venant du drainage ont permis de suivre de près l'influence de la montée des eaux souterraines. L'infiltration a diminué et la stabilité des bâtiments s'est améliorée. E. 15196. CDU 627.8 : 631.6.

Fib naj

Barrages et digues.

498-46. **Le barrage de la Meuse Brielsche** (De afdamming van de Brielsche Maas). BRUYN (M. de); *Ingenieur*, Pays-Bas (27 avr. 1951), n° 17, p. B.47-B.56, 15 fig. (résumé anglais). — Dans les périodes de sécheresse, l'eau salée endommageait les cultures de l'île de Voorme-Putten; on décida de barrer les estuaires de la Meuse Brielsche et le Botlek pour faire un lac artificiel d'eau douce qui irriguerait les canaux de l'île. Les deux barrages ont été exécutés en éléments de béton préfabriqués, mis en œuvre au moyen d'une grue flottante. La fermeture du dernier élément a été réalisée au moyen d'un ponton flottant en béton, appelé « Ponton Phénix ». L'emploi des éléments en béton s'est révélé tout à fait satisfaisant. E. 15712. CDU 728.3 : 631.6.

499-46. **Le bombardement et la reconstruction du barrage d'Edertal** (Allemagne). JORJAUX (R.); *Génie Civ.*, Fr. (1^{er} mai 1951), n° 9, p. 170-173, 4 fig. — Effets du bombardement du barrage d'Edertal. Description des premiers travaux de réparation de la brèche; étanchement par injection de ciment, trous de drainage, remise en eau, travaux complémentaires d'étanchement. E. 15802. CDU 728.3 : 699.82.

500-46. **Considérations économiques fondamentales en matière d'étude hydro-électrique** (Fundamental economic in hydro-electric design). ROBERTS (C. M.); *J. Instn. Civ. Engrs.*, G.-B. (avr. 1951), n° 6, p. 115-149, 20 fig., 7 fig. h. t. — Facteurs et conditions variables à prendre en considération pour entreprendre une étude hydro-électrique : situation géographique, régime des pluies, eaux de ruissellement, puissance électrique à fournir, etc. Méthodes à employer pour établir le projet le plus économique. Problèmes de construction. Types de barrage à adopter. Étude des conduites. Exemples de prix de revient de plusieurs ouvrages. E. 15649. CDU 627.8 : 690.031.

501-46. **Barrage et usine de Castelo do Bode au Portugal** (Staumauer und Kraftwerk Castelo do Bode in Portugal). SCHNITZER (E.); *Schweiz. Bauztg.*, Suisse (10 mars 1951), n° 10, p. 127-132, 9 fig. — Monographie du barrage. Description détaillée, dimensions, mode de calcul, mode de construction, installations et aménagement. Photos du chantier et de l'ouvrage terminé. E. 15034. CDU 728.3.

502-46. **Le barrage d'Aussois (Savoie).** DACHER (J.); *Tech. Trav.*, Fr. (mars-avr. 1951), n° 3-4, p. 89-103, 20 fig. — Caractéristiques de l'aménagement. Description de l'ouvrage comportant un barrage-poids rive droite et un barrage-voûte rive gauche. Exécution des travaux et marche générale du chantier. E. 15744. CDU 728.3.

503-46. **L'aménagement hydro-électrique de Rossens-Hauterive après deux ans d'expérience.** BRUTIN (J. F.); *Bull. tech. Suisse romande*, Suisse (24 mars 1951), n° 6, p. 69-85, 25 fig. — Rappel des données de l'aménagement de la Sarine à Rossens. Construction d'un barrage courbe en béton de 83 m de hauteur et 320 m de longueur au couronnement. Description des organes de vidange, de la galerie d'amenée de 6 040 m, de la chambre d'équilibre, des conduites forcées, de l'équipement de l'usine. Coût de l'aménagement. E. 15359. CDU 728.3 : 693.54.

504-46. **Les causes de déformation de l'écran en bois d'une digue en enrochement** (en russe). BEREJNOI (A. A.); *Gidrotech. Stroll.*, U. R. S. S. (jan. 1951), n° 1, p. 19-22, 4 fig. — Dans le cas présenté le raccourcissement de la digue, disposée en arc, sous l'action de la poussée hydrostatique a provoqué un déplacement et des plis de l'écran protecteur en bois. E. 14988. CDU 728.3.

505-46. **Barrage en gravier** (en russe). CHMAKOV (M. J.); *Gidrotech. Stroll.*, U. R. S. S. (jan. 1951), n° 1, p. 24-27, 6 fig. — Exemple de construction d'une digue sur un sol perméable avec de l'alluvion du voisinage. Longueur de la digue 350 m, hauteur 5,0 m, largeur à la crête 40 m; talus 1/2,5. La perméabilité du matériau a été réduite à 1/20. Granulométrie du matériau, observation d'écoulement de l'eau à travers le sol. E. 14988. CDU 728.3.

506-46. **Les barrages en terre.** MALLET (Ch.), PACQUANT (J.); Ed.: Eyrolles, Paris (1951), 1 vol., 346 p., 629 fig., 62 réf. bibl. (Voir analyse détaillée B-399 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45). E. 15217. CDU 728.3 : 691.41.

507-46. **Les quantités de matériaux et de main-d'œuvre pour la construction d'une digue en terre avec déversoir en bois, placé dans le corps de la digue** (en russe). DVORICHIN (V.); *Gidrotech. Stroit.*, U. R. S. S. (mars 1951), n° 3, p. 42-46, 7 fig. — Après avoir passé en revue les caractéristiques les plus importantes l'auteur donne les moyennes d'un certain nombre de digues exécutées. E. 15413. CDU 728.3 : 691.41.

Fib nal Centrales

508-46. **Caractéristiques économiques des centrales hydro-électriques (à suivre)** (Wirtschaftliche Charakteristiken der Wasserkraftwerke). KROMS (A.); *Wasserwirtschaft*, All. (fév. 1951), n° 5, p. 121-125, 9 fig., 6 réf. bibl. — Discussion des différents paramètres d'une centrale hydro-électrique : a) paramètres économiques, frais d'établissement et frais d'exploitation; b) paramètres énergétiques, productivité, heures de fonctionnement, etc. Liaison entre ces paramètres par les courbes intégrales de la production d'énergie et d'utilisation des horaires. On en déduit les caractéristiques économiques d'une centrale qui permettront de la situer dans un plan général d'interconnexion. E. 14926. CDU 627.8 : 621.311.21.

509-46. **L'usine hydro-électrique de Wildegg-Brugg** (Kraftwerk Wildegg-Brugg). HÜRZELER (H.); *Hoch Tiefbau*, Suisse (24 mars 1951), n° 12, p. 89-93, 8 fig. (31 mars 1951), n° 13, p. 100-103, 6 fig. (14 avr. 1951), n° 15, p. 115-119, 6 fig. (fin) (en français et en allemand). — Description des travaux de l'usine de Wildegg-Brugg sur l'Aar de 15,7 de chute brute et d'un débit maximum de 350 m³/s : digues du bassin de retenue, barrage, centrale à deux groupes de 23 000 kW à turbine Kaplan, canal de fuite, mode de construction. Devis des travaux. E. 15258, 15222, 15533. CDU 627.8 : 621.311.21.

510-46. **Solution économique de quelques problèmes que pose l'exécution de grandes constructions hydrauliques** (en russe). LAOUPMAN (P. P.); *Gidrotech. Stroit.*, U. R. S. S. (jan. 1951), n° 1, p. 9-15, 4 fig. — Exposé des travaux pour l'exécution de batardeaux à cellules cylindriques incorporés ensuite dans le barrage définitif en terre, ainsi que de l'usine hydro-électrique elle-même en s'adaptant aux changements saisonniers du niveau d'eau et au passage des glaces. Une attention particulière est réservée à la protection des constructions contre l'affouillement dans le sable fin. E. 14988. CDU 627.8 : 621.311.21.

Fib nam **Organes annexes, puits de décompression.**

511-46. **Barrage du type à déversoir pour l'alimentation en eau d'une ville** (Overflow-type dam diverts water to city). *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (1^{er} mars 1951), vol. 146, n° 9, p. 38-40, 4 fig. — Le barrage a une largeur de 69 m environ et la crête est à environ 4,90 m au-dessus du lit. Il est constitué par un mur central en béton de chaque côté duquel se trouve un talus en remblai de débris de roches avec revêtement de béton. La pente des talus est de 3 : 1. Description de l'ouvrage. Détails de construction. E. 15245. CDU 627.8 : 628.1.

512-46. **L'exécution du déversoir de Stewartville** (Stewartville spillway performance model and prototype). BRYCE (J. B.); *Engng. J. Canad.*, Canada (fév. 1951), vol. 34, n° 2, p. 76-79, 11 fig. — Utilité du modèle réduit pour recueillir les données nécessaires à l'étude des constructions hydrauliques. Description générale du déversoir de Stewartville. But et description des essais sur modèle réduit. Étude du mur de retenue. Étude des chicanes (absorption de l'énergie; essais des chicanes; mesure des forces qu'elles supportent). Exécution du prototype. Conformité du prototype avec le modèle réduit. E. 15153. CDU 627.8 : 620.015.7.

513-46. **Capacité des déversoirs** (en russe). BERE-SINSKI (A. R.); *Gidrotech. Stroit.*, U. R. S. S. (mars 1951), n° 3, p. 29-35, 5 fig. — On développe d'après une série d'essais une méthode de calcul plus exacte que la méthode classique de FRANCIS-KRIEGER ce qui permet de réduire notablement la longueur des déversoirs. E. 15413. CDU 627.8 : 533.6.

514-46. **Méthode graphique pour le calcul des cheminées d'équilibre** (fin). BOUVARD (M.), MOLBERT (J.); *Houille Blanche*, Fr. (mars-avr. 1951), n° 2, p. 166-168 (résumé anglais, p. 107). — Remarque du Dr JAEGER sur la méthode de SCHOKLITSCH

de calcul des cheminées d'équilibre et note de MM. BOUVARD et MOLBERT précisant leur point de vue. E. 15801.

CDU 627.8 : 518.3.

515-46. **Influence de la loi de variation de la puissance sur la condition de stabilité de Thoma.** GADEN (D.), BOREL (L.); *Bull. Tech. Suisse Romande*, Suisse (4 mai 1951), n° 9, p. 117-126, 11 fig. — Reprise de la condition de stabilité de THOMA par la méthode des courbes de comportement (méthode de NYQUIST) et utilisation de la dite méthode pour retrouver certains résultats connus et en obtenir d'autres en comparant notamment les effets des lois de variations de puissance avec le temps. E. 15745. CDU 627.8 : 532.5.

Fib nan Énergie marine.

516-46. **La production de l'énergie des marées par le système à deux bassins (à suivre)** (The production of tidal power by the two-basin system). COLLYNS (G. S.); *Engineering*, G.-B. (6 avr. 1951), vol. 171, n° 4445, p. 392-394, 8 fig. — Description du procédé, ses avantages : turbo-générateurs plus petits, économie sur la distribution du courant, contrôle de la production plus facile, utilisation de la digue pour le passage d'une route ou d'une voie ferrée. Le système à deux bassins adapté à l'estuaire de la Severn. E. 15459. CDU 621.48.

Fic BATIMENTS PUBLICS

Fic I Fonction.

517-46. **La conception technique du secrétariat de l'O. N. U. à New-York.** *Tech. Archit.*, Fr. (mars 1951), n° 3-4, p. 49-52, 20 fig., 8 réf. bibl. — Indications sommaires sur la conception technique qui a présidé à la construction du secrétariat de l'O. N. U. à New-York. E. 15466. CDU 725.1.

Fid VOIES DE COMMUNICATION ET TRAVAUX A LA MER

Fid j Voies terrestres.

Fid ja Voies routières.

518-46. **L'aspect technique de l'étude des routes** (The technical aspect of the design of roads). CHAMPION (S.); Ed.: Technical Press Ltd, Londres (1950), 1 vol. 232 p., 102 fig., 4 fig. h. t. (Voir analyse détaillée B-404 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45). E. 14729. CDU 625.7/8 (02).

519-46. **La reconstruction du réseau routier grec** (Der Wiederaufbau des griechischen Strassennetzes). NÜSSEL (H.); *Strassen-Tiefbau*, All. (mars 1951), n° 3, p. 59-61, 7 fig. — Les méthodes de travail. L'approvisionnement des matériaux. Les procédés de construction : béton à l'asphalte; mélange du sol. Description de diverses machines américaines utilisées à cet effet. E. 15438. CDU 625.7/8.

520-46. **La détermination de la largeur des routes de grand parcours** (Bestimmung der Breite von Ueberlandstrassen). AICHORN (W.); *Z. Oesterr. Ingr. Architekten-Ver.*, Autr. (3 avr. 1951), n° 7-8, p. 53-61, 15 fig., 14 réf. bibl. — Importance de la détermination de la largeur dans les routes de grand parcours. Mouvement pendulaire des véhicules à moteur. Influence des forces latérales. Sécurité de conduite. Vitesse de route. Bordures des routes. Coupe en travers. Conclusion. E. 15406. CDU 625.746.

521-46. **Tables de courbes de transition pour projets et rectification de tracés routiers.** DUBUISSON (B.), PARANT (J.), MULLER (E.); Ed.: Eyrolles, Paris, 1 broch., 120 p., nombr. fig. (Voir analyse détaillée B-400 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45). E. 14902. CDU 625.7/8 : 526.9.

522-46. **Construisons-nous des courbes de raccordement défectueuses ?** (Bauen wir unstete Übergangsbögen?). KASPER (H.); *Strassen-Tiefbau*, All. (mars 1951), n° 3, p. 73-74, 1 fig. — Discussion d'une étude du Dr DITTRICH et d'une formule de BRAUER. La courbe sinusoidale est très voisine de la clothoïde adoptée pour les courbes de raccordement des auto-routes allemandes. Rien n'engage à modifier les courbes actuellement adoptées pour les raccordements. E. 15438. CDU 625.7/8 : 526.9.

523-46. Commentaires aux instructions relatives à la forme de courbes de raccordement de routes (Komentari tehnickim propisima za oblikovanje cestovnih krivina). BEDEKOVIC (V.); *Nase Gradevinarstvo*, Yougosl. (nov.-déc. 1949), n° 11-12, p. 842-849, 10 fig. — L'accélération et la charge croissante du trafic des routes exigent une solution précise, mais l'incertitude de la forme et du chargement des véhicules obligent à avoir une marge de sécurité. L'auteur explique par le calcul les mesures imposées par l'instruction. E. 9849.

CDU 625.7/8 : 526.9.

524-46. Revêtement économique de chaussées en briques (Goedkope klinkerwegdekken). THOENES (D.); *Wegen*, Pays-Bas (avr. 1951), n° 4, p. 89-93, 6 fig. (résumé anglais). — En Hollande toutes les grandes routes sont pavées en briques. Dans les routes secondaires à faible trafic et où les camions lourds ne circulent pas, on peut faire de très bonnes chaussées avec des briques économiques de second choix. On réduit considérablement les frais en disposant les briques sur le plus grand côté et quand elles sont usées, on les fait encore durer plusieurs dizaines d'années en les redisant sur un lit de mortier. E. 15693.

CDU 625.88 : 691.421.

525-46. Prescriptions relatives à la qualité et aux essais des roches pour l'empierrement de routes (Vorschriften für die Beschaffenheit und Prüfung von Strassenbausteinen). SHERGOLD (F. A.); *Strassen-Tiefbau*, All. (mars 1951), n° 3, p. 51-54, 6 fig., 9 réf. bibl. — Nomenclature et classification : roches artificielles; groupes du basalte, du silex, du granit, du grès, du calcaire, du porphyre, du quartzite, des schistes. Les essais des roches : recherche pétrographique, analyse granulométrique, essais à la pression et au choc, action de l'humidité, etc. Tableau des résultats des essais à la compression. E. 15438.

CDU 625.82.

526-46. Le traitement des surfaces de béton, de granit et autres pour les rendre rugueuses (Roughening treatment for concrete, granite and other surfaces). *Engineering*, G.-B. (6 avr. 1951), vol. 171, n° 4445, p. 401, 3 fig. — La Metropolitan Construction Co., de Londres a mis au point une méthode pour rendre rugueuses les surfaces des routes à revêtements de béton et de granit. Description de l'appareil utilisé, son fonctionnement, les résultats obtenus. Étendue des surfaces déjà traitées par ce procédé. E. 15459.

CDU 625.84 : 693.54.

527-46. Le scellement efficace des joints des revêtements en béton (Effective sealing of concrete pavement joints). CLEMMER (H. F.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 22, n° 6, p. 445-448, 2 fig. — Quelle que soit la résistance du sol servant de support au revêtement, celui-ci ne peut assurer un trafic maximum tant que ses joints n'ont pas été parfaitement colmatés pour éviter les infiltrations dans la couche sous-jacente. L'entretien des pavages nécessite une révision périodique de ces joints; ce travail demande une organisation et une exécution très soignées, en raison de la densité du trafic moderne et de l'accroissement des charges roulantes. Utilisation des garnitures de joints en liège, métal et caoutchouc. E. 15524.

CDU 625.84 : 693.54.

528-46. Durcissement du béton sur les autoroutes La Haye-Utrecht-Arnheim-Zevenaar-frontière (Betonverharding op de autosnelweg's-Gravenhage-Utrecht-Arnheim-Zevenaar-grens). KANSTEIN (F.); *Cement Beton*, Pays-Bas (jan. 1951), n° 1-2, p. 23-27, 17 fig. — A la lumière de l'expérience acquise avec les premiers tronçons d'autoroutes les prescriptions relatives au profil et à l'épaisseur des dalles de béton ainsi qu'à leur composition, ont été légèrement modifiées. Actuellement, avec une chaussée de 6,25 m de largeur, on fait un sous-bassement de 12 cm d'épaisseur, avec 300 kg de ciment au mètre cube. La partie supérieure est en béton de 6 cm d'épaisseur avec 400 kg de ciment au mètre cube. Entre le béton et le sable on a disposé une couche de papier imperméable pour empêcher les remontées d'eau. E. 15293.

CDU 625.84 : 693.54.

529-46. Compte rendu de la discussion de l'exposé de Sven G. Bergström intitulé : revêtements de béton, théorie, essais et dimensions (Referat af diskussionerne efter civilingenior Sven G. Bergströms foredrag : Betonbeloegninger teori, forsog og dimensionering). NERENST (P.); *Beton Jernbeton*, Danm. (jan. 1951), n° 1, p. 61-68, 2 fig. — Au cours de cette discussion, BERGSTRÖM a soutenu que les calculs basés sur la théorie de l'élasticité correspondaient bien aux résultats des mesures après introduction d'un coefficient de correction. Il a mis en garde ses auditeurs contre l'erreur commise aux États-Unis et qui consistait, dans le cas d'une piste en béton construite sur sous-bassement en béton maigre, à contraindre les joints, ce qui facilitait la formation de fissures. E. 14329.

CDU 625.84 : 693.54.

530-46. La répartition du liant dans les masses de goudron minéral fin épanchables à froid (Die Verteilung des Bindemittels in kalteinbaufähigen Teerfeinmineralmassen). SIEDENTOP (R.); *Bitum.-Teere.-Asph.-Pechever.-Stoffe*, All. (fév. 1951), n° 2, p. 28-32. — Discussion des normes DIN 1996 (nov. 1935) concernant la préparation des enduits (dosage, malaxage, etc.) à la lumière de la littérature spécialisée et des expériences faites par l'auteur en 1941-1943. E. 15023.

CDU 625.85 : 691.161.

531-46. La construction en Suisse de routes en produits bitumineux (Bituminöser Strassenbau in der Schweiz). HEINRICH (F. J.); *Bitum.-Teere.-Asph.-Pechever.-Stoffe*, All. (mars 1951), n° 3, p. 54-56, 6 réf. bibl. — Compte rendu du congrès du « goudronnage des routes » tenu à Berne en 1951. Exposé des difficultés économiques des usines à gaz suisses. Renseignements sur la production de goudron routier de la S. T. I. A., sur les travaux exécutés par la « Teerbau » en 1949. Exécution des revêtements. Proposition du Dr MALLISON. E. 15363.

CDU 625.85 : 691.161.

532-46. La préparation des mélanges bitumineux compacts pour revêtements (Die Aufbereitung von hohlraumarmen, bituminösen Deckenmischungen). SCHMITZ (H.); *Strassen-Tiefbau*, All. (mars 1951), n° 3, p. 69-72, 9 fig. — Installations de moyenne importance où la préparation est effectuée à la main. Les appareils de dosage. L'aménagement des grandes installations. Dosage des matériaux. Installations en fonctionnement continu. Stockage des matériaux. Le contrôle granulométrique. Le mélange. E. 15438.

CDU 625.85 : 691.161.

533-46. Les conglomerats bitumineux actuellement employés à Milan (I conglomerati bituminosi attualmente in uso a Milano) (fin). RENZO (A. di); *Strade*, Ital. (fév.-mars 1951), n° 2-3, p. 46-53, 3 fig. — Règles pratiques de préparation et d'emploi. Addition de ciment aux conglomerats bitumineux. Contrôle des vides existant dans l'ensemble des matières inertes (agrégats plus les additions). Qualités et dosages des bitumes : pourcentages moyens des vides dans les revêtements terminés; tolérances et modalités de mise en œuvre. Nouvelles applications projetées. Revêtements en conglomerat sur d'anciens pavages. Revêtements à forte rugosité. E. 15465.

CDU 625.85 : 691.161.

534-46. Essais de réfection de surfacage sur la route nationale n° 12 (Proefvakken tot verbetering van de verharding op Rijksweg n° 12), JAGER (W. G. de); *Polytech. T.*, Pays-Bas (17 avr. 1951), n° 15-16, p. 237 b-242 b, 15 fig. — On a exécuté sur la route nationale n° 12 plusieurs tronçons d'essai de 5 à 600 m pour comparer les prix et la tenue des différents types de mélanges proposés. Le tronçon type était constitué d'une couche de 4 à 5 cm de béton asphalté sur un lit de gravier de 100 kg/m². Description des appareils de malaxage, d'épandage, de surfacage, de cylindrage, etc. E. 15561.

CDU 625.85 : 691.161.

535-46. Recherche sur l'adhérence du bitume sur les roches en présence de l'eau (Untersuchung über die Haftfestigkeit von Bitumen an Gestein bei Einwirkung von Wasser). NEUMANN (E.); *Bitum.-Teere.-Asphalte.-Pechever.-Stoffe*, All. (avr. 1951), n° 4, p. 89-93, 1 fig. — Étude du problème suivant divers procédés. Mesure de la résistance de la pellicule bitumineuse à l'action de l'eau par les moyens physiques. Quatre types d'adhérence. Mesure de cette résistance au moyen d'essais. Recherches de l'Institut de Recherches pour la Construction routière, de Stuttgart; recherches du Bureau américain des voies publiques. Instruments pour la mesure à l'eau de l'adhérence pierre-bitume (Institut suédois de la Construction routière). E. 15884.

CDU 625.85 : 691.161 : 620.1.

536-46. Diverses considérations sur l'étude d'un réseau de grandes routes (Some aspects of highway planning). HENRY (D. C.); *J. Instn. Munic. Engrs.*, G.-B. (6 juin 1950), n° 12, p. 721-749, 7 fig., 9 réf. bibl. — Aspects de l'étude d'un réseau de grandes routes. Capacité du trafic : formules liant la capacité à la vitesse, facteurs affectant la capacité d'écoulement libre. Charge de trafic (intensité maximum de circulation) : prévision de la circulation future, circulation aux heures de pointe. Considérations économiques sur le coût des routes, l'influence de la disposition en plan, sur les rampes. En appendice, exemple de considérations économiques sur un exemple de tracé. E. 15208. Traduction I. T. 289, 34 p.

CDU 625.746 : 526.9.

537-46. Aménagement de parcs de stationnement de voitures dans les zones urbaines (The provision of car parking accommodation in urban areas). TAYLOR (W. K.); *J. Instn. Munic. Engrs.*, G.-B. (1^{er} mai 1951), vol. 77, n° 11, p. 932-950, 8 fig., 16 réf. bibl. — Les experts britanniques estiment que le nombre total des voitures atteindra prochainement 175 % du chiffre de 1938. Différents systèmes de stationnement dans les

rues (latéralement, à 30°, 60° ou 90° suivant la largeur de la chaussée), sur les places, dans des garages à étages multiples, dans des garages souterrains. Étude des procédés mécaniques permettant de déplacer les voitures et d'augmenter ainsi la capacité du parc. Discussion. E. 15759. CDU 625.746 : 725.382.

538-46. **Garde-corps de grandes routes** (Beveiligingen langs wegen). JAGER (W. G. de); *Polytech. T.*, Pays-Bas (6 fév. 1951), n° 5-6, p. 88 b-91 b, 17 fig. — Les garde-corps empêchent les voitures de sortir de la route aux virages ou le long des précipices. Différents types de garde-corps : trois câbles métalliques sur des poteaux IPN; ou deux bandes de fers à U sur des poteaux en IPN; bordures en béton armé et non armé. Détails de construction. E. 15362. CDU 625.746.

539-46. **La gare routière de New-York** (« Port authority bus terminal »). YASSIN (I. B.), GAIN (L.); *Tech. Trav.*, Fr. (mars-avr. 1951), n° 3-4, p. 74-82, 17 fig. — Description de la gare routière. Dispositions générales. Fonctionnement. Détails de construction et de chantier. E. 15744. CDU 625.746 : 725.382.

540-46. **Mesures à prendre pour augmenter la sécurité de roulement des revêtements de routes** (Massnahmen zur Hebung der Fahrsicherheit von Strassendecken). JÖDICKE (F.); *Verkehr*, All. (nov.-déc. 1948), n° 11-12, p. 307-309, 2 fig. (phot. 275). — Formation des nids de poule et moyens de les éviter. Diminution de la résistance au glissement; ses causes et ses remèdes. Mesures des propriétés des surfaces des routes et instruments nécessaires pour les effectuer. E. 15013. CDU 625.746.

Fid ji Voies ferrées.

541-46. **Les bâtiments de l'électrification de la ligne Paris-Lyon** (S. N. C. F.). *Tech. Archil.*, Fr. (mars 1951), n° 3-4, p. 62-65, 16 fig. — Exposé sommaire des conditions qui ont déterminé le programme et présidé à la réalisation de ces bâtiments, suivi de considérations précises sur les moyens employés pour résoudre efficacement le problème particulier qui se pose : la lutte contre les trépidations et le bruit. E. 15466. CDU 725.31.

542-46. **Le plan des tramways de Leyde** (Het Leidse spoorwegplan). LEM (D. Y.); *Publ. Werk.*, Pays-Bas (avr. 1951), n° 4, p. 45-53, 14 fig. — La construction des tramways de LEYDE a nécessité la réalisation d'un grand nombre d'ouvrages d'art; traversées de canal, gares, terre-pleins, etc. Les ouvrages sont entièrement construits sur pieux. E. 15751. CDU 625.1.

Fid l Ouvrages communs pour la navigation.

Fid la Ports.

543-46. **Reconstruction et agrandissement du port d'Amsterdam** (Herstel en uitbreiding van de Amsterdamse zeehaven). GROOTE (J. F.); *Publ. Werk.*, Pays-Bas (jan. 1951), n° 1, p. 1-9, 19 fig. — Le port d'Amsterdam, complètement rasé par la guerre a été reconstruit, agrandi et modernisé. Dans les bassins de Coenhaven qui couvrent 75 ha dont 39 ha de plan d'eau, la longueur des quais en eau profonde a été portée de 3 320 à 3 600 m, et en eau peu profonde, de 2 120 à 2 400 m. Le port des pétroles a également été reconstruit et la profondeur des bassins portée à 10,50 m pour permettre l'accostage des plus grands pétroliers modernes. E. 15302. CDU 627.3.

544-46. **Construction et agrandissement des bassins de Coenhaven à Amsterdam. I** (De herstelling en uitbreiding van de Coenhaven te Amsterdam. I). WESSELS (W.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (20 fév. 1951), n° 7-8, p. 109 b-115 b, 15 fig. — Les quais, les hangars et les chemins de roulement des grues sont, comme il est usuel en Hollande, édifiés sur pieux. Description des différents systèmes de fondations de pieux et des travaux d'approfondissement des bassins. Détails de construction des quais avec schémas de sections. E. 14871. CDU 627.3 : 725.34.

545-46. **Construction et agrandissement du port de Coenhaven. II** (De herstelling en uitbreiding van de Coenhaven. II). WESSELS (W.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (6 mars 1951), n° 9-10, p. 146 b-151 b, 16 fig. — Description des travaux. Détails de construction. Comme dans la plupart des ports hollandais, les ouvrages portuaires : quais, magasins, etc. sont bâtis sur pieux battus soit verticalement, soit obliquement. E. 14987. CDU 627.3.

546-46. **Construction et agrandissement du port de Coenhaven. III** (De herstelling en uitbreiding van de Coenhaven. III). WESSELS (W.); *Polytech. T.*, Pays-Bas (20 mars 1951), n° 11-12, p. 182 b-186 b, 10 fig. — Construction des prolongements de quai qui sont édifiés sur des fondations de pieux en béton de 17 à 18 m de profondeur battus obliquement. E. 15182. CDU 627.3.

Fid le Voies navigables.

547-46. **Conceptions récentes d'ouvrages de navigation aux États-Unis d'Amérique**. BLOOR (R. L.); *Bull. Ass. Internat. Permanente Congr. Navigat.*, Belg. (1951), n° 34, p. 59-83, 14 fig. — Exposé de particularités saillantes dans la conception des ouvrages récents de navigation aux États-Unis. Types de barrages de navigation avec vannes à segments. Dimensions des écluses. Systèmes de remplissage et de vidange. Types divers de portes d'écluses (busquées ou à secteur). Revêtements de protection. E. 15216. CDU 627.1 : 626.41.

548-46. **Les travaux d'amélioration du fleuve Mississippi et de la navigation**. SMITH (A. B.); *Bull. Ass. Internat. Permanente Congr. Navigat.*, Belg. (1951), n° 34, p. 85-116, 27 fig. — Historique des premiers travaux effectués au Mississippi en vue de la navigation. Institution de la Commission du Mississippi. Projet d'aménagement. Problèmes de génie civil pour l'entretien du chenal de navigation. Dragages. Outillage. Installations destinées à faciliter la navigation. E. 15216. CDU 627.1.

549-46. **Murs bajoyers à radier fondés sur puits isolés**. GUERRIN (A.); *Tech. Trav.*, Fr. (mars-avr. 1951), n° 3-4, p. 123-127, 12 fig. — Mode de calcul des bajoyers reposant sur des puits isolés dans les cas suivants : mur en béton armé à voile, contrefort et patin arrière et mur en gros béton très légèrement armé. E. 15744. CDU 627.1 : 626.41.

550-46. **La remise en état et la modernisation du réseau des voies navigables du Nord et du Pas-de-Calais (France). II. Les portes à secteur de l'écluse de Don (nouveau type de charpente métallique)**. DUMAS (F.); *Bull. Ass. Internat. Permanente Congr. Navigat.*, Belg. (1951), n° 34, p. 16-19, 2 fig. — Description des portes du type « secteur à axes verticaux » installés à l'écluse de Don, dont chaque vantail a la forme d'un secteur de 6 m de rayon tourbillonnant sur une articulation supérieure et une articulation inférieure. E. 15216. CDU 627.1 : 626.41.

551-46. **La remise en état et la modernisation du réseau des voies navigables du Nord et du Pas-de-Calais (France). III. Dispositifs d'étanchéité des portes à secteur**. DUMAS (F.); *Bull. Ass. Internat. Permanente Congr. Navigat.*, Belg. (1951), n° 34, p. 20-29, 5 fig. — Exposé des conditions d'étanchéité à remplir pour les portes à secteur. Réalisation par sabots de caoutchouc maintenus par une chambre de pression à paroi caoutchoutée dans laquelle on exerce une pression pneumatique ou une pression hydrostatique. E. 15216. CDU 627.1 : 626.41.

Fid li Bateaux et ouvrages les intéressant directement.

552-46. **Les grandes formes de radoub modernes de Sydney et du Cap**. LARRAS (J.); *Travaux*, Fr. (mai 1951), n° 199, p. 367-371, 10 fig. — Description de deux formes de radoub de dimensions voisines (longueurs utiles de 359 m à Sydney et 380,65 m au Cap) et comportant chacune deux bateaux-portes et plusieurs rainures intermédiaires. Dimension du radier et des bajoyers exécutés en béton vibré. Fermeture. Pompes. Engins de levage et de traction. Fondations, épaissements et déblais. Bétonnage. Dépenses de construction. E. 15564. CDU 627.361 : 693.54.

553-46. **Les portes du bassin à quai de Hay** (Hay's wharf dock gates). ENGINEER, G.-B. (30 mars 1951), vol. 191, n° 4966, p. 427, 2 fig. — Portes exécutées par HEAD, WRIGHTSON et Co, de 12 m d'ouverture et du poids de 26 t. Description de ces portes, des détails de leur construction, de leur mécanisme de commande. E. 15243. CDU 627.361 : 626.42.

Fid lo Travaux annexes.

554-46. **Espacement et avancée des épis pour la protection des berges. II** (Spacing and projection of spurs for bank protection). AHMAD (M.); *Civ. Engng.*, G.-B. (avr. 1951), vol. 46, n° 538, p. 256-258, 11 fig. — Deuxième série d'essais : longueur de l'avancée égale à 150 m, résultats rassemblés sur les tableaux, ligne de vitesse maxima. Rapport entre l'avancée et l'espacement des épis et la formation du chenal. Divers résultats obtenus suivant la valeur du rapport entre l'espacement des épis et leur avancée. E. 15505. CDU 627.4.

Fid n Navigation maritime.

555-46. **Port de Boulogne-sur-Mer (France). Construction des musoirs des digues**. BRIQUEL, VIAN; *Bull. Ass. Internat. Permanente Congr. Navigat.*, Belg. (1951), n° 34, p. 31-39,

9 fig. — Description des travaux de construction des musoirs des digues de Boulogne-sur-Mer, constitués par des caissons en béton armé à ossature métallique rempli de béton après fonnage. E. 15216. CDU 627.3 : 624.157.

556-46. **Construction du brise-lames de Harlingen** (Construction of Harlingen breakwater). KUIPER (E.); *Dock Harbour Author.*, G.-B. (mars 1951), vol. 31, n° 365, p. 341-345-347, 11 fig. — Une importante partie de ce nouvel ouvrage de protection du port de Harlingen a été construite suivant une méthode nouvelle et économique consistant à utiliser un revêtement en matelas asphaltique d'une épaisseur de 0,152 m. La teneur de ce revêtement en matière bitumineuse est de 5 % de bitume au-dessus du niveau des hautes eaux, 8 % entre le niveau des hautes eaux et celui des basses eaux et 20 % dans les parties toujours immergées. E. 15036. CDU 627.3 : 691.161.

557-46. **Les brise-lames sur les côtes à faibles marées et à fort courant sableux** (Seebuhnen an Küsten mit schwachen Gezeiten und starker Sanddrift). BURHORN (E.); *Planen Bauen*, All. (fév. 1951), vol. 5, n° 3, p. 57-62, 18 fig. — Généralités sur l'action des brise-lames. Les essais sur modèles réduits : échelle et disposition; influence de la hauteur des vagues; formation des bancs de sable; espacement des brise-lames; action des vagues sous l'angle de 60° sans courant côtier; avec courant côtier venant de gauche, de droite; vagues et courant côtier venant de droite; effet des vagues sur un rivage plat; brise-lames à jours; forme optimum des brise-lames pour des vagues perpendiculaires à la côte, niveau variable et courbure variable du rivage. Conclusion. E. 14855. CDU 627.3 : 533.6.

Fid p Aérodrôme. Bases d'hydravions.

558-46. **L'aéroport de Genève-Cointrin**. *Tech. Archit.*, Fr. (mars 1951), n° 3-4, p. 53-57, 15 fig., 1 pl. — Description de l'aéroport et de l'aérogare de Genève, illustrée de plans et de reproductions photographiques. E. 15466. CDU 629.

559-46. **La piste principale d'envol du nouvel aéroport de Turin** (La pista principale di volo del nuovo aeroporto di Torino). DENTI (R.); *Indust. ital. Cemento*, Ital. (jan.-fév. 1951), n° 1-2, p. 23-34, 24 fig. — Les principales caractéristiques de cette piste sont : longueur 2 150 m; largeur 60 m; pente longitudinale première section 0,625 %; deuxième section 0,674 %; pente transversale 0,50 %. Le revêtement sera en partie en béton de ciment, en partie en conglomerat bitumineux. On avait d'abord projeté de tout établir en conglomerat bitumineux, très satisfaisant comme résistance, durée, qualité pratiques, et plus économique que le béton, mais on a eu ensuite des doutes sur la résistance du revêtement bitumineux aux gaz des turbo-réacteurs. On a donc exécuté en béton les parties sur lesquelles peuvent séjourner des avions en arrivée ou en départ et en revêtement bitumineux celles que n'intéressent que l'atterrissage et le décollage. Résultats des essais de charge du terrain. Détails d'exécution du revêtement. E. 14984. CDU 629.139.1 : 625.75.

560-46. **Éléments et dimensions d'une piste d'envol** (Elementi e dimensioni di una pista di volo). NICODEMO; *Strade*, Ital. (fév.-mars 1951), n° 2-3, p. 56-61, 3 fig. — Étude successive de la piste à sol renforcé; de la bande de vol garnie d'herbe et qui contient la piste; des secteurs d'approche de forme trapézoïdale aux deux extrémités de la piste. Système des pistes de dégagement, réseau d'égouts des pistes et de drainage du terrain; le parc de stationnement. Dimensions des pistes. E. 15465. CDU 629.139.1 : 631.6.

561-46. **Revêtements de pistes d'aérodromes en béton** (Betonbeloegninger i lufthavne). LARSEN (E. A. V.); *Beton Jernbeton*, Danm. (jan. 1951), n° 1, p. 57-61, 1 fig. — On a particulièrement étudié le cas de pistes d'envol en béton sur soubassement d'argile, à cause du projet de construction de l'aérodrome de Väsby, près de Stockholm, qui est précisément situé sur un terrain argileux très défavorable. En se basant soit sur la théorie des fluides, soit sur celle de l'élasticité, on s'est livré à une série d'essais de déformation et de rupture sur des plaques de béton de 6 m de diamètre et de 25 cm d'épaisseur. Les résultats ont mieux concordé avec les calculs de la théorie de l'élasticité. E. 14329. CDU 629.139.1 : 625.84 : 693.54.

562-46. **Construction d'aires de ports aériens et les bases de leur calcul** (Konstrukcija sletno-poletnih staza vazdušnih pristanista i osnove njihovog proračuna). KRSMANOVIC (D.); *Nase Gradevinarstvo*, Yougosl. (nov.-déc. 1949), n° 11-12, p. 799-812, 20 fig., 14 réf. bibl. — La construction des pistes modernes exige de grands moyens pour terrassements et bétonnage. L'auteur étudie la propagation des tensions dans les pistes plastiques et

les pistes résistantes et donne une méthode de calcul ainsi que les dimensions minima d'après l'expérience pour les différents cas. E. 9849. CDU 629.139.1 : 625.84 : 693.54.

563-46. **Installation de portes à l'aéroport de Zurich-Kloten**. GEILINGER (E.); *Ossature métall.*, Belg. (mars 1951), n° 3, p. 125-129, 8 fig. — Les dimensions des différentes portes de l'atelier de réparation et du hangar. Constitution et fonctionnement de la porte coulissante sur rail de l'atelier de réparation. Détails de construction et notamment du guidage des portes-accordeons du hangar et de l'ouverture pour le passage des gouvernails de direction. Poids des charpentes des portes. Durée de leurs manœuvres. E. 14896. CDU 629 : 725.39.

Fif OUVRAGES D'ART

Fif j Souterrains.

564-46. **Appareillage pour faciliter l'évacuation de la roche abattue dans les galeries de tunnel** (Specijalna dvodelna ceona platina za tunelski potkop). JEFTIMIJADES (S.); *Tehnika*, Yougosl. (1950), n° 5, p. 147-151, 5 fig. — Une plateforme double roulant sur la voie de la galerie est amenée jusqu'au front d'abattage pour recevoir la roche projetée par l'explosion. Détails. E. 14879. CDU 624.19 : 624.13.

565-46. **Le tunnel routier sous-marin Washburn près de Houston (Texas)**. YASSIN (I. B.), GAIN (L.); *Tech. Trav.*, Fr. (mars-avr. 1951), n° 3-4, p. 113-118, 11 fig. — Construction du tunnel dont la partie tube sous-marin comporte quatre tronçons métalliques de 114,30 m de longueur, préfabriqués et soudés. Les tronçons ont été immergés après avoir été bouchés par des cloisons provisoires et remorqués sur une distance de 643 km. Après mise en place, le tube est enveloppé de 0,61 m de béton. Détails divers. E. 15744. CDU 624.19 : 625.7/8.

566-46. **Le grand tunnel du Norfolk and Western améliore les opérations** (Large N. and W. bore gives lift to operations). *Railw. Age* (18 nov. 1950), p. 46-50, 6 fig. (phot. 276). — Description de la construction d'un grand tunnel à double voie par la Compagnie des Chemins de Fer N. and W. Il permettra d'utiliser exclusivement les locomotives à vapeur. Comparaison avec l'ancien tunnel. Tracé et profil. Conduite des travaux de percement et de blindage en béton armé. Détails sur le système moderne de ventilation. E. 15014. CDU 624.19 : 625.1.

567-46. **Calcul du mouvement turbulent de l'eau dans les tunnels** (en russe). MOSTKOV (M. A.); *Gidrotech. Stroil.*, U. R. S. S. (mars 1951), n° 3, p. 24-28, 7 fig. — En donnant à l'équation du mouvement irrégulier la forme d'une fonction de la hauteur seule, le calcul exact devient facile; on peut réduire la section du tunnel au minimum. E. 15413. CDU 624.19 : 621.6.

Fif l Ouvrages de consolidation.

568-46. **L'étude économique des murs de soutènement en béton armé** (Economical design of reinforced concrete retaining walls). CHANDRA NAG (P.); *Indian Concr. J.*, Inde (15 fév. 1951), vol. 25, n° 2, p. 26-27, 3 fig. — Économies réalisées par le procédé étudié : plaque de base plus petite, panneaux précontraints, contreforts plus légers. Présentation du calcul d'un mur de soutènement de ce type. Forces horizontales agissant sur la dalle du talon. E. 15367. CDU 624.152 : 593.55.

Fif m Ponts.

569-46. **Maçonneries, culées, piles et constitution des ponts** (Mauerwerk, Widerlager, Pfeiler und Gestaltung von Brücken). SCHAPER (G.); Ed. : Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin, All.; Eppac, Paris (1949), 1 vol., 4^e édit., vii-215 p., 306 fig. (Voir analyse détaillée B-410 au chapitre III « Bibliographie » de la D. T. 45). E. 14736. CDU 624.2/8 (02).

570-46. **Construction d'un viaduc à deux étages en béton pour le contournement de la ville basse de Seattle** (Build double-deck concrete viaduct to bypass downtown Seattle). *Engng. News-Rec.*, U. S. A. (15 fév. 1951), vol. 146, n° 7, p. 43-45, 5 fig. — La dérivation prévue pour le contournement de la ville de Seattle consiste en une route à grand trafic de 3 200 m dont environ 2 km seront constitués par un viaduc à deux étages d'une largeur de 12,20 m et comportant trois voies de circulation dans chaque sens. L'ouvrage en béton armé est constitué par des éléments de travées de 20, 10 et 25,90 m. E. 15255. CDU 624.2/8 : 693.55.

571-46. Mesures sur les ponts, vibrations des ponts et capacité de chargement des ponts (à suivre) (Brückennesswesen, Brückenschwingungen und Brückenbelastbarkeit). BRÜCKMANN (B.); *Eisenbahnbau*, All. (oct. 1950), n° 10, p. 230-235 (phot. 273). — Procédés de recherches et dispositions à prendre pour les mesures effectuées sur les ponts. Considérations technico-physiques sur la cinétique des ponts. E. 15011.

CDU 624.2/8 : 620.171.

Fif maj

Ponts-poutres.

572-46. Pont courbe en poutre caisson sur une seule pile de colonnes. FOLEY (E. R.), GILBERT (G. D.); *Ann. Ponts Chauss.*, Fr. (jan.-fév. 1951), n° 1, p. 105-109, 2 fig. (d'après *Engng. News-Rec.*, U. S. A., 10 juin 1948). — Exposé du problème et description d'un pont courbe en béton armé pour une chaussée de 7,92 m comportant une dalle en porte-à-faux de part et d'autre d'une poutre centrale en caisson soutenue par des piles cylindriques de 16,5 m de hauteur maximum. Détail des coffrages et du mode de construction. E. 15520.

CDU 624.27 : 693.55.

573-46. Le nouveau pont de Lanaye sur le canal Albert. FOUIGNIES (R.), LOUIS (H.), THYS (P.); *Ossature métall.*, Belg. (mars 1951), n° 3, p. 103-115, 19 fig. — Caractéristiques et particularités de l'ouvrage. Contreflèche correspondant à l'accroissement du tirant d'air. Détermination des membrures et montants des poutres-maîtresses VIERENDEEL de la travée centrale (longueur 68 m) d'après les lignes d'influence de M. MAGNEL. Solidarité obtenue entre les membrures inférieures et les pièces longitudinales du tablier. Courbes elliptiques de raccordement aux nœuds VIERENDEEL. Tablier, poutre de freinage, entretoisement supérieur. Platelage en béton armé et revêtements. Travées d'approche. E. 14896.

CDU 624.27 : 693.97.

574-46. Le nouveau pont de Lanaye sur le canal Albert. II. FOUIGNIES (R.), LOUIS (H.), THYS (P.); *Ossature métall.*, Belg. (avr. 1951), n° 4, p. 155-168, 30 fig. — Détails sur la construction en usine et le montage du nouveau pont de Lanaye. Caractéristiques des matériaux utilisés : caractéristiques dans le sens du laminage de l'acier mis en œuvre, aciers pour rivets, métal des électrodes. Qualification des soudeurs. Exécution des éléments rivés, des éléments soudés (montants et semelles des poutres-maîtresses; entretoises du tablier, longrines de la travée centrale, traverses du contreventement supérieur). Montage provisoire. Les treize phases du montage sur place. Programme des essais de réception, résultats obtenus. E. 15214.

CDU 624.27 : 693.97.

575-46. Nouveau pont de grande hauteur au-dessus de la rivière Cumberland (New high bridge over Cumberland river). *Railw. Age*, U. S. A. (23 déc. 1950), p. 16-19, 6 fig. (phot. 283). — Ce nouveau pont d'une longueur totale de 414,65 m, s'élève dans sa partie la plus haute à 82,35 m au-dessus du lit de la rivière afin de permettre la navigation. Il est du type cantilever avec travées suspendues d'une portée maximum de 93,45 m. Description de l'ouvrage. Détails de construction. E. 15433.

CDU 624.27 : 693.97.

576-46. Contribution à l'étude du pont Nielsen (Contributo al calcolo del ponte Nielsen). MERLINO (F. S.); *Ric. Sci.*, Ital. (fév. 1951), n° 2, p. 222-226, 5 fig. (résumé français). — Étude du calcul des ponts du type NIELSEN. Mise en relief de nombreuses relations entre les coefficients d'influence qui interviennent dans les équations de résolution. Les relations posées conduisent à des simplifications notables dans les calculs tout en permettant d'aboutir à des résultats exacts. E. 15435.

CDU 624.27 : 518.5..

Fif mal

Ponts-arcs.

577-46. Le pont en béton armé de Marcour, sur l'Ourthe. BAGON (A.); *Tech. Trav.*, Fr. (mars-avr. 1951), n° 3-4, p. 104-112, 18 fig. — Description du pont-route de 39,80 m de portée du type arc encastré souple surbaissé à 1/12,5 et revêtu en pavage mosaïque. Mode d'exécution des travaux. E. 15444.

CDU 624.6 : 693.55.

578-46. La reconstruction du pont de Castillon-sur-Dordogne. MARTIN (H.); *Génie Civ.* (15 avr. 1951), t. 128, n° 8, p. 141-144, 6 fig. — Le nouveau pont de Castillon-sur-Dordogne, en béton armé comporte trois arcs articulés aux naissances de 50,84 m, 50,36 m et 49,88 d'ouverture. Piles fondées sur pieux « Frôté ». Tablier en béton armé sur potelets. Mode d'exécution des travaux sur cintre en bois. E. 15633.

CDU 624.6 : 693.55.

579-46. La reconstruction du viaduc de la Méditerranée sur le Rhône entre Givors et Chasse (à suivre). ESQUILLAN (N.); *Travaux*, Fr. (mai 1951), n° 199, p. 347-365, 22 fig. — Description de la reconstruction du viaduc de la Méditerranée. Travée centrale de 124 m de portée constituée par deux arcs en béton du type encastré à inertie variable supportant un tablier intermédiaire. Travées latérales de 36,36 m de portée en voûte à deux articulations. Conception des ouvrages. Bases des calculs. Appuis et fondations. Architecture de l'ouvrage. E. 15564.

CDU 624.6 : 693.55.

580-46. Ponts en arc en voussoirs de béton (Bogenbrücken aus Betonformsteinen). BITTENBINDER (N.); *Österr. Bauz.*, Autr. (7 avr. 1951), n° 14, p. 6-7, 6 fig. — Caractéristiques générales des trois ponts. Avantages de ce type de construction d'après l'expérience tirée de la construction de ces trois ponts. E. 15504.

CDU 624.6 : 693.55.

Fif mam

Ponts suspendus.

581-46. Les techniques de la pose des câbles (The techniques of cable spinning). HILLS (H. W.); *West. Constr.*, U. S. A. (fév. 1951), vol. 26, n° 2, p. 78-81, 10 fig. — La pose des câbles d'un pont suspendu de grande portée nécessite une coordination précise et l'utilisation d'un matériel lourd. Différentes phases de cette opération délicate en se servant de l'exemple du pont de Tacoma. E. 15141.

CDU 624.5.

Fif me

Ponts à caractéristiques spéciales.

582-46. Le projet du nouveau pont mobile de Brest. ROBINSON (J. R.); *Travaux*, Fr. (avr. 1951), n° 198, p. 316-322, 6 fig. — Données du problème du pont mobile de Brest. Choix d'un pont levant équilibré à travée métallique et pylônes en béton armé. Description de la travée de 88 m de portée et des pylônes en tour creuse. Travées d'accès en béton armé. Appuis de la travée mobile. Mécanisme de manœuvre normale et de manœuvre exceptionnelle. Dispositifs divers. Coût de l'ouvrage. E. 15215.

CDU 624.82.

Fif mi

Éléments de ponts.

583-46. Tablier en aluminium pour le Huey P. Long Bridge (Aluminium deck for the Huey Long Bridge). *Railw. Engng. Maint.*, U. S. A. (déc. 1950), p. 1121-1124, 9 fig. (phot. 284). — Ce qui caractérise les travaux de réparation de cet ouvrage sur le Mississippi à la Nouvelle-Orléans, c'est la pose d'un revêtement en aluminium sur toute la surface du tablier dans le but de le protéger contre divers risques, notamment contre la corrosion. Des rails continus soudés ont été posés sur toute la longueur du pont. Détail des travaux effectués. E. 15434.

CDU 624.21 : 691.77.

Fif mo

Construction des ponts.

584-46. Travées de pont montées sur péniches et mises en place par la marée (Spans erected on barges, lowered into place by tides). CONNOLLY (J. M.); *Constr. Methods*, U. S. A. (mars 1951), vol. 33, n° 3, p. 58-59, 4 fig. — Viaduc de Long Island à Boston. Les travées de pont constituées chacune par une poutre triangulée ont été montées et assemblées sur des péniches et amenées en position à marée haute, leur extrémités se trouvant juste au-dessus des piles. Lorsque la marée a baissé, elles sont venues doucement reposer sur le sommet des piles. E. 15249.

CDU 624.21.

585-46. Pont sur le Cecina à Saline di Volterra (Toscane). Épreuve statique de réception pour des transits exceptionnels (Ponte sul Cecina a Saline di Volterra. Collaudo statico per transiti eccezionali). DONATO (L. F.); *Atti Rass. Tec.*, Ital. (déc. 1950), n° 12, p. 161-166, 17 fig. — Description du pont; dispositif expérimental; résultats des épreuves statiques; épreuve dynamique. Les épreuves sous charges exceptionnelles (remorques à 16 roues, charge globale atteignant 55 t ou même à 24 roues de charge totale de 68,5 t), ont permis de constater le bon comportement, la rigidité, le faible effet dynamique et de conclure à la possibilité de faire passer exceptionnellement sur le pont des charges analogues. Énumération des précautions à prendre. E. 15477.

CDU 624.2/8 : 620.1.

586-46. Un entrepreneur construit dix-neuf grandes travées de pont sur un même chantier et les met en place par flottage, dans la construction du pont de la baie de Chesapeake (Contractor hatches 19 big trusses in one nest, floats them to place in Chesapeake bay bridge). PEREZ (H. T.);

Constr. Methods, U. S. A. (fév. 1951), vol. 33, n° 2, p. 46-50, 13 fig. — Description de la construction du pont, qui se résume comme suit : érection d'une charpente provisoire au voisinage immédiat de l'emplacement du pont à construire; construction, sur cette charpente, de la première travée; transport par flottage à l'emplacement définitif de la travée et sa mise en place; mêmes opérations pour les autres travées. E. 15145.

CDU 624.21 : 624.27.

587-46. **Un pont, inutilisé, est transporté sur un nouvel emplacement** (Abandoned bridge moved to new site). AINSLEY (W. G.); *West. Constr.*, U. S. A. (mars 1951), vol. 26, n° 3, p. 67-68, 6 fig. — En raison du déplacement d'une route à grand trafic de l'Etat de Wyoming, un pont encore en excellent état, s'est trouvé inutilisé. Les trois travées, en poutres triangulées de 29 m, ont alors été démontées et transportées à 48 km de l'ancien emplacement pour être utilisées dans la construction d'un nouveau pont. Méthodes de démontage, de transport et de reconstruction. E. 15281.

CDU 624.2/8.

Fo INCIDENCES EXTERIEURES

Foc USAGE ET ENTRETIEN

Foc I *Entretien (réparation et changement de pièces). Nettoyage.*

588-46. **Reconstruction partielle du tunnel de Bo-Peep à Saint Leonards-on-Sea** (Part reconstruction of Bo-Peep tunnel at St Leonards-on-Sea). CAMPION (F. E.); *J. Instn. Civ. Engrs.*, G.-B. (mars 1951), vol. 36, n° 5, p. 52-75, 7 fig., 3 fig. h. t., 1 pl. h. t. (Railw. Engng. Div. Meet., 28 nov. 1950). — On a constaté en 1949 des signes d'affaissement dans cet ouvrage construit il y a 80 ans. Les déplacements des parois ont nécessité le remplacement du revêtement en brique par un revêtement en fonte.

Des injections de béton ont consolidé les parties les moins atteintes. Exposé de l'état de l'ouvrage avant les réparations. Travaux effectués. Discussion. E. 15311.

CDU 624.19 : 690.593.

589-46. **Tunnel de Arley : réparations après affaissement** (Arley tunnel : remedial works following subsidence). KING (Ch. W.); *J. Instn. Civ. Engrs.*, G.-B. (mars 1951), vol. 36, n° 5, p. 76-112, 7 fig., 2 fig. h. t., 1 pl. h. t. — Le tunnel a été construit en 1862 et il a été sujet à un affaissement important en raison de l'action de l'eau sur le sol qui le supporte et l'environne. Un tiers de sa longueur a été découvert et sur le reste, on a pu réparer le revêtement intérieur à l'aide d'injections de béton. On a également amélioré le drainage de l'ouvrage. Discussion. E. 15311.

CDU 624.19 : 690.593.

590-46. **Restauration de la Tour Martini à Groningue** (De restauratie van de Martinitoren te Groningen). VAN HEUKELOM (G. W.); *Ingénieur*, Pays-Bas (16 mars 1951), n° 11, p. B.19-B.26, 11 fig. — Cette tour, construite du x^ve au xvi^e siècle a été partiellement et insuffisamment réparée en 1889. Les nouveaux travaux, commencés en 1936 et interrompus par la guerre, ont été achevés en 1948. Les fondations en sable argileux, étaient beaucoup trop chargées. Les travaux ont consisté à consolider les fondations, en y battant notamment des pieux en béton, puis à refaire la charpente intérieure en béton armé et à reconstruire presque entièrement le clocher. E. 15089.

CDU 725.94 : 690.593.

Foc n *Déplacement. Relevage des ouvrages.*

591-46. **Le déplacement de la façade de l'ancien théâtre municipal d'Amiens**. THORAVAL (P.); *J. Constr. Suisse Romande* Suisse (mars 1951), n° 3, p. 149-153, 10 fig. — Description des travaux du déplacement de la façade du théâtre d'Amiens. Cette façade consolidée par un corset en béton armé, soit un poids total de 600 t, a été déplacée de 4,5 m sur un radier en béton armé fondé sur puits, au moyen de rails de roulement et de roues en acier. E. 15304.

CDU 725.821 : 690.595.

II. — TRADUCTIONS

D'ARTICLES TECHNIQUES EFFECTUÉES PAR L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

Des reproductions de ces traductions peuvent être fournies aux adhérents de l'Institut Technique, moyennant une participation aux frais de traduction fixée forfaitairement à 225 F la page dactylographiée du format normal.

286. **Recherches sur les matériaux en fibro-ciment** (Indagini sui materiali di fibro-cemento). GIANNONE (A.), SERSALE (R.); *Industr. Ital. Cemento*, Ital. (fév. 1950), n° 2, p. 38-40; (juil.-août 1950), n° 7-8, p. 173-177, 10 fig., 9 réf. bibl. — Résultats d'essais sur le fibro-ciment, concernant le module d'élasticité et la résistance à la flexion. Recherches sur le comportement thermique du fibro-ciment donnant les courbes thermiques différentielles, les courbes thermo-dilatométriques et thermopondérales. E. 15220, 12 p.

287. **Chute de température dans les tuyauteries des installations de chauffage par air pulsé** (Temperature drop in ducts for forced-air heating systems). KRATZ (A. P.), KONZO (S.), ENGDAHL (R. B.); *Univ. Illinois Bull.*, U. S. A. (2 mai 1944), vol. 41, n° 37, p. 7-58, 22 fig., 18 réf. bibl. — Recherche de la chaleur perdue par les tuyauteries en fer galvanisé conduisant l'air chaud, de la baisse consécutive de la température de l'air et accessoirement des coefficients de transmission par radiation des tuyauteries du commerce, de la répartition de la température dans les couches d'air en circula-

tion, de l'influence de la vitesse de l'air en circulation et finalement de courbes représentatives. Description de l'appareillage, méthodes et processus des essais. Résultats. Diagrammes pour l'estimation de la chute de température dans les conduites. En annexe, propriétés physiques de l'air, radiation des surfaces chaudes, procédé pour calculer les chutes de température. E. 15398, 56 p.

289. **Diverses considérations sur l'étude d'un réseau de grandes routes** (Some aspects of highway planning). HENRY (D. C.); *J. Instn. Munic. Engrs.*, G.-B. (6 juin 1950), n° 12, p. 721-749, 7 fig., 9 réf. bibl. — Aspects de l'étude d'un réseau de grandes routes. Capacité du trafic, formules liant la capacité à la vitesse, facteurs affectant la capacité d'écoulement libre. Charge de trafic (intensité maximum de circulation) : prévision de la circulation future, circulation aux heures de pointe. Considérations économiques sur le coût des routes, l'influence de la disposition en plan, sur les rampes. En appendice, exemple de considérations économiques sur un exemple de tracé. E. 15208, 34 p.

III. — BIBLIOGRAPHIE

Chaque analyse bibliographique donnant le nom et l'adresse de l'éditeur et le prix de vente, les adhérents de l'Institut Technique sont priés de s'adresser directement aux éditeurs pour se procurer les ouvrages qu'ils désirent acquérir; toutefois pour les ouvrages édités à l'étranger, il est préférable de les commander par l'intermédiaire de librairies spécialisées dans l'importation. Tous renseignements complémentaires seront fournis sur demande par l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e.

B-421. Tableaux des moments d'inertie et des poids des poutres métalliques. VALAT (A.); Ed. : Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris-VI^e, 8^e édit. (1951), 1 vol. (16 × 24 cm), 79 p. — Explication et mode d'emploi des tableaux; les moments d'inertie : 1^o des âmes (tableaux 1, 2 et 3); 2^o des cornières (tableaux 8 à 51) et les déductions des trous de rivets (tableaux 4 à 7); 3^o des semelles (tableaux 52 à 61), pour une largeur de 100 mm, des épaisseurs variant de 1 à 50 mm et des distances entre semelles variant de 50 en 50 mm jusqu'à 2,00 et de 100 en 100 mm jusqu'à 4,10 m; 4^o des cornières à ailes égales et inégales, de fers U, fers T et fers Zores (tableaux 62 à 67). Les tableaux 68, 69, 70 donnent le nombre de rivets nécessaires à l'attache de pièces de sections données. Les tableaux 71 à 79 donnent au mètre courant, le poids des fers plats, fers ronds, fers carrés et cornières ainsi que les poids des têtes de boulons et de rivets, leurs dimensions et celles de cornières correspondantes. Les tableaux de moment d'inertie sont très précieux pour le calcul des poutres composées, de très nombreuses dimensions d'éléments étant conformes aux normes actuelles. Seuls les tableaux 68, 69, 70 ne sont pas établis avec les contraintes de cisaillement actuellement réglementaires. E. 15748.

B-422. Construction des abaques. DULAËY (M.); Ed. Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris-VI^e (1951), 1 vol. (16 × 25 cm), 486 p., 122 fig., F. 2 500. — Cet ouvrage pratique donne d'abord dans un chapitre de généralités sur la nomographie, les différents types d'abaques, les avantages comparés des machines à calculer, de la règle à calcul et des abaques puis des principes généraux sur les déterminants, les modules de coordonnées, les échelles. Dans une première section consacrée aux abaques à points alignés des équations à trois variables. Étude des abaques à trois droites parallèles, puis des abaques à deux droites parallèles et une droite oblique, les abaques à trois droites concourantes, les abaques à deux droites concourantes et une courbe, les abaques à une droite et deux courbes, les abaques à une courbe et une conique, dits abaques coniques et abaques circulaires. Dans la deuxième section relative aux abaques à points alignés des équations à quatre variables, on traite le cas des abaques à double alignement concourant (abaques accolés), des abaques à double alignement parallèle ou orthogonal en général et pour des formes particulières. La troisième section examine le cas des équations à plus de quatre variables. La quatrième section traite le cas des abaques à entrecroisement (cartésien ou non) pour trois variables et de la combinaison des abaques à points alignés et à entrecroisements pour traiter les équations à n variables. Dans un tableau synoptique on indique les divers types d'abaques que l'on peut utiliser pour une série de formules susceptibles d'être rencontrées dans la pratique. De nombreux exemples illustrent le texte. Bibliographie. E. 15287.

B-423. L'éclairage par fluorescence. ATKINSON (A. D. S.). Ed. : Chiron, 40 rue de Seine, Paris-VI^e, 1 vol. (14,5 × 22,5 cm) (1950), 177 p., 91 fig., F : 495. — Traduction française par H. PIRAUX de cet ouvrage dont les sept chapitres traitent successivement : des radiations émises par les filaments incandescents, des matières fluorescentes et de leurs propriétés; de la production des radiations ultraviolettes, de leurs propriétés, de la production de la décharge électrique; des applications de la fluorescence, des lampes fluorescentes au mercure à haute pression, des tubes fluorescents à cathode froide et à haute tension; du fonctionnement des lampes tubulaires sur le secteur, de l'arc de décharge, des revêtements fluorescents, des lampes « lumière du jour » ou colorées, des starters thermiques ou à gaz, de la self de choc, de la durée des tubes, du rendement lumineux, des effets des variations de température, des effets stroboscopiques, des divers montages de tubes, de l'entretien des installations; des armatures pour tubes fluorescents et de leur rendement; de l'établissement d'un projet d'éclairage; des applications des lampes fluorescentes dans les usines, bureaux, magasins, vitrines, écoles, habitations. En appendice étude de M. PIRAUX sur le calcul pratique d'une installation et étude de M. J. LABONNELLE sur les transformateurs et selfs à fer pour tubes lumineux fluorescents. E. 15331.

B-424. L'habitation. Ed. : Science et Vie, 5 rue de la Baume, Paris-VIII^e, 1 vol. (1951) (17 × 24 cm), x-172-xi-xx p., nombr. fig., F : 200. — Exposé d'ensemble des solutions particulières adoptées par le M. R. U. afin de résoudre les problèmes posés par la reconstruction des régions sinistrées; bref commentaire des mesures financières étudiées actuellement par ce Ministère en vue d'assurer rapidement au plus grand nombre de Français l'accession à la petite propriété. Une enquête précisant en matière de logements les désirs de la population française. Un tableau d'ensemble montrant l'évolution des techniques dans lequel est utilement souligné l'intérêt que présentent les méthodes d'industrialisation appliquées à la construction de bâtiments (maisons préfabriquées, éléments préfabriqués, matériaux nouveaux, etc.). Une énumération des principes primordiaux du « fonctionnalisme », suivie d'une analyse critique de ces principes. Un exposé systématique des conditions à satisfaire pour composer un plan en tenant compte à la fois des besoins nouveaux et des possibilités offertes pour leur réalisation par les industries d'équipement (bloc-eau, mobilier, etc.). Une étude d'ensemble se rapportant aux diverses réalisations françaises et étrangères en matière de construction de cuisines, suivie d'un commentaire précis de chacune de ces réalisations. Des études sur le matériel domestique (armoires frigorifiques, vide ordures, appareils ménagers); un exposé théorique et pratique précisant les conditions qui déterminent un bon chauffage et indiquant les possibilités qui sont offertes par les techniques du chauffage et du conditionnement d'air pour équiper les habitations. Une étude montrant les méfaits du bruit, dans laquelle sont indiqués les principaux moyens à mettre en œuvre afin d'isoler les habitations. Des études sur les moyens modernes de lutte contre le vol et l'incendie. Enfin, une bibliographie sommaire des principaux ouvrages se rattachant aux industries du bâtiment et aux disciplines voisines. Urbanisme et décoration. E. 15115.

B-425. Prix de revient et productivité dans l'entreprise de construction et de travaux publics. TOFANI (R.). Comité. Nation. Belg. Organisation Sci., 15, rue des Drapiers, Bruxelles, Belg. (1951), 1 vol. (16 × 24 cm), 110 p., 41 fig. — Dans une première partie : étude des caractéristiques d'une entreprise de travaux publics, son organisation au siège et sur les chantiers, du contrôle de la gestion par les prix de revient, puis des différents systèmes de prix de revient (CEGOS, Sautolet, Jung, etc.) et l'examen de la situation en vue du contrôle de la gestion. Organisation de l'établissement des prix de revient au chantier par un service chantier de prix de revient au chantier même et par un service central des prix de revient et des statistiques installé au siège; description de leur fonctionnement avec des exemples. En deuxième partie : une méthode d'étude des prix qui systématise l'établissement des devis en matière de travaux publics et qui comporte l'établissement d'une récapitulation financière mensuelle, d'une récapitulation main-d'œuvre et fournitures, de graphiques financiers, de graphiques de production, d'enregistrements statistiques et un rapport général sur les travaux d'un chantier. Étude-type de prix d'adjudication pour chantier important avec mode des imprimés à remplir. Considérations sur le choix du personnel des prix de revient. E. 15415.

B-426. L'escalier et son complément le limon par le balancement hélicoïdal. CHAVAN (A.). 5, rue Frédéric-Amiel, Genève, Suisse (1950), 1 vol. (19 × 24 cm), 6 p., 12 fig. h. t. — Principes du balancement hélicoïdal dont la ligne est la courbe la plus courte possible assurant un bon raccord entre points de départ et d'arrivée. Planches diverses montrant le mécanisme du balancement hélicoïdal, donnant l'épure d'une série de marches montrant divers exemples de balancement hélicoïdal d'escaliers, des réalisations de limon, un retour d'angle, l'arrivée sur un palier et le départ pour l'étage supérieur. E. 15522.

B-427. Les matières plastiques dans la construction (Structural plastics). ENGEL (H. C.), HEMMING (Ch. B.), MERRIMAN (H. R.). Ed. : McGraw-Hill Book Cny, Ltd, Aldwych House, Londres, W. C. 2, G.-B., 1^{re} édit. (1950), 1 vol. (16 × 23,5 cm),

301 p., 135 fig., 237 réf. bibl., 36 s. — Préface. Aspects théoriques des substances à haut degré de polymérisation. Leur constitution. Forces inter et intra-moléculaires. Poids moléculaire des polymères de haut degré. Influence des caractéristiques chimiques sur leurs propriétés. Les résines utilisées dans la constitution des matières plastiques. Résines du phénol; de l'urée. Les matériaux de consolidation : fibres de cellulose, fibres artificielles, fibres de verre. Matières plastiques laminées : leur fabrication; types et classification; propriétés structurales. Moulage basse pression; ses avantages; ses usages principaux; le procédé. La construction en matériaux « sandwich » : les caractéristiques à la flexion; matériaux à noyaux; colles utilisées dans la construction « sandwich »; calcul des colonnes; épaisseur optima; applications. Colles pour la construction. Liaison des métaux dans la construction; procédé de liaison en deux temps. Méthodes d'essais : essais de compression et de flexion sur le matériel « sandwich »; essai de fluage; essais de cisaillement de blocs collés. Détermination de l'épaisseur optimum dans les panneaux « sandwich ». E. 15451.

B-428. **Irrigation** (Irrigation). NEWHOUSE (F.), IONIDES (M. G. LACEY (G.). Brit. Counc. Ed. : Longmans, Green and Co, Ltd, 6,7 Clifford Street, Londres, W. 1, G.-B. (1950), 1 vol. (14 × 20 cm) ix + 56 p., 9 fig., 20 fig. h. t., 6 réf. bibl. — Chacun des trois auteurs traite des problèmes d'irrigation relatifs respectivement à l'Égypte et au Soudan; au bassin du Tigre et de l'Euphrate et à l'Inde et au Pakistan. Le premier expose la question de la refertilisation de l'Égypte supérieure; il indique les modifications et les réparations effectuées sur les anciens systèmes d'irrigation; il décrit le barrage d'Aswan et les travaux d'aménagement du Nil supérieur. Autres barrages sur le Nil. Travaux de protection du Soudan et en Uganda. Après avoir exposé les conditions dans lesquelles se trouvaient le bassin du Tigre et de l'Euphrate avant la première guerre mondiale, le second auteur indique les travaux effectués à l'époque du mandat britannique et par le gouvernement iraquien. L'Inde et le Pakistan sont soumis à un régime de pluies très particulier qui ont posé des problèmes spéciaux d'irrigation. Travaux des premiers ingénieurs britanniques et de l'« Age d'Or » (1836-1850) suivis d'une seconde phase d'aménagement. Programme actuellement en cours d'étude et de réalisation. E. 15330.

B-429. **Pièces utilisées en génie civil** (Engineering structures). Ed. : Butterworths Scientific Publications Ltd, Beil Yard, Temple Bar, Londres, W. C. 2, G.-B. (1949), 1 vol. (25 × 19 cm), 258 p., 281 fig., 176 réf. bibl., 25s. — L'ouvrage est un recueil d'articles publiés par la Colston Research Society et l'Université de Bristol en septembre 1949 : tendances en matière de recherches sur les structures; capacité portante des poutres en acier doux simplement appuyées. Résistance des poutres en U chargées latéralement. Expériences sur le fléchissement des poutres-caissons rectangulaires en tôle d'acier mince. Déformation plastique des plaques rectangulaires soumises à des charges directes. Critères dynamiques du flambage. Effet des charges variables répétées dans la théorie plastique des structures. L'effet de raccourcissement : caractéristique non linéaire de torsion pure, rigidité effective des longerons soumis aux charges locales. Comportement des plaques comprimées considérées comme parties d'éléments de structures. Recherches sur les joints rivés en alliage d'aluminium soumis à une charge statique. Effet du retrait sur la déformation du béton soumis à des charges permanentes. Projets des structures basés sur des déformations supposées. Revue des essais des structures. E. 10518.

B-430. **La poutre continue** (Der durchlaufende Träger). MÜRSCH (E.). Ed. : Konrad Wittwer, Schliessfach 147, Stuttgart 1, All., 4^e édit. (1951), 1 vol. (17,5 × 24 cm), 530 p., 458 fig., DM : 35. — Déformation de la ligne moyenne de la poutre à âme pleine. Influence du moment de flexion et de l'effort tranchant. Calcul graphique de la poutre continue à moment d'inertie constant. Relations analytiques pour les poutres continues à moment d'inertie constant. Équation des trois moments. Poutre continue à moment d'inertie variable. Résistance des poutres continues en acier laminé. Poutre continue à moment d'inertie constant reposant sur des supports élastiques encastrés à leur base. Calcul graphique des poutres. Influence de la déformation élastique de la poutre et des forces horizontales. Calcul analytique. Influence de la dénivellation des appuis. Ligne d'appui. Détermination analytique des lignes d'influence des moments des poutres. Poutre continue à moment d'inertie variable, reposant sur des supports élastiques encastrés à leur base. Calcul graphique. Influence de la déformation élastique et des forces horizontales. Influence des dénivellations d'appuis. Calcul analytique. Poutre élastique encastrée. Poutre continue sur supports élastiques

encastrés avec articulation. Poutre continue sur supports élastiques encastrés chargés latéralement. Portique à étages à deux ou plusieurs montants. Méthode de Cross. Calcul simplifié des cadres. Cellules rectangulaires des silos en béton armé. Encastrement des parois de réservoirs dans la dalle de fond. Tableaux relatifs aux moments et efforts tranchants des poutres continues. E. 15563.

B-431. **La construction des magasins** (Ladenbau). SCHUH-MACHER (A.). Ed. : Julius Hoffmann, W. Rosenbergstrasse 122, Stuttgart, All. (1951), 1 vol. (23,5 × 29,5 cm), 200 p., 546 fig. — Introduction : La rue commerçante, la rue de la vieille ville, les vitrines, les magasins d'angle, les passages. Photographies : vitrines avancées, vitrines dans des niches; toit débordant, passages; vitrine à soubassement; magasins sur deux étages; étage en surplomb; vitrines à plusieurs étages, magasins d'angles; avancées de magasins; magasins isolés; dispositions intérieures, grands magasins à façades fermées; kiosques de vente et salles d'attente; vitrines, enseignes non lumineuses; enseignes éclairées, enseignes lumineuses, enseignes suspendues, protection contre le soleil et la réflexion; marquises. Dessins d'ateliers : marquises, protection contre le soleil, l'effraction et la condensation; éclairage et éclaircissement; coupe des vitrines; profils des cadres; vues en plan et entrées de magasins; vitrines avancées; vitrines dans des niches; passages; vitrines à soubassement; magasins sur deux étages; étage en surplomb; avancées de magasins; dispositions intérieures; bâtiments isolés pour magasins, vitrines, enseignes éclairées, enseignes lumineuses, enseignes suspendues et exemples d'inscription. Table des matières. E. 15508.

B-432. **La construction du bâtiment à l'usage des architectes. I. Murs, voûtes, planchers, toitures** (Baukonstruktion für Architekten. I. Wände, Gewölbe, Decken, Dächer). HART (F.). Ed. : Julius Hoffman, W. Rosenbergstrasse 122, Stuttgart, All. (nov. 1950), 1 vol. (21,5 × 30,5 cm), 272 p., 685 fig. — Les murs : la maçonnerie en briques : le matériau, le liant, les cheminées, les couvertures, la stabilité, la protection contre les intempéries, le surfacage, murs creux, briques creuses. Pierres et dalles liées au mortier : pierres pleines et creuses, cloisons. Murs en béton : murs de caves, fondations. Murs en pierres naturelles : les matériaux; la maçonnerie de moellons, de pierres de taille; revêtements en dalles. Murs en bois : murs pleins, pans de bois, planches. Les voûtes : les profils des voûtes, stabilité, armatures. Les arcs en maçonnerie, les voûtes : le plein cintre, les voutins. — Les planchers : leur revêtement : enduits, dallages, parquets en bois. Les planchers sur poutres métalliques, les planchers en béton, dalles en béton, planchers à nervures en béton armé, à hourdis creux; terrasses monolithiques. Les planchers en bois : leur exécution, la poutraison, les portées; balcons en bois. — Les toitures : la couverture : toitures en tuiles, en ardoises, en bardeaux, en chaume, en tôle, en carton. La charpente du toit : charpente en bois, les chevrons, les liteaux. Les toitures de halls. Fermes monolithiques et métalliques. Combles en croupes. Raccords des toitures; couronnement des toitures : chéneaux et gouttières; raccords des souches de cheminées; couvertures des noues; lucarnes. Tableaux relatifs aux formats des briques pleines et creuses, des blocs creux, aux épaisseurs des murs, à la résistance des piliers, aux murs isolés, à la protection thermique, aux cloisons, au béton, aux fondations, aux charges admises, aux poutres en fer, aux dalles en béton, aux charpentes en bois, etc. E. 15484.

B-433. **La science des eaux souterraines** (Grundwasserkunde). KOEHN (W.). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele) Stuttgart-W, All. (1948), 2^e édit., 1 vol. (17 × 26 cm), 314 p., nombr. fig., DM : 28.50. — Les vides du sol et leur comportement en présence de l'eau. Les eaux souterraines. Frange capillaire. Pente, vitesses d'écoulement. Vitesses d'infiltration. Pénétration de l'eau dans le sol : précipitations, ruissellement. Les rapports entre l'état de la surface et les infiltrations; lysimètre; vitesse d'infiltration à la surface du sol; la pénétration de la vapeur d'eau dans le sol. Bilan de l'économie des eaux souterraines; procédés pour la mesure du niveau; déplacement annuel; modification lente de la surface des eaux souterraines, les eaux souterraines et la mer. Constitution géologique du sol et son importance pour l'écoulement des eaux. Vitesse d'écoulement, vitesse d'infiltration et température des eaux souterraines. Propriétés des eaux souterraines et leur protection : point de vue d'ensemble. Approvisionnement domestique et industriel en eau par les eaux souterraines. Les plantes et leurs besoins en eau. L'eau souterraine et l'eau dans les matériaux capillaires dans la technique des fondations et de la construction en élévation. La lutte de la mine et des eaux souterraines. Influences artificielles sur l'eau souterraine. Récapitulation relative à l'importance des eaux souterraines. Bibliographie. E. 15322.

B-434. Les salles de cinéma, leurs principes techniques (Das Lichtspieltheater, dargestellt in seinen technischen Grundlagen). GABLER (W.). Éd. : Wilhelm Knapp, (19a) Halle (Saale) Mühlweg 19, All. (1950), 1 vol. (17 × 24 cm), 113 p., 204 fig., 24 fig. h. t., DM : 9.80. — Caractères fondamentaux des salles de projection : images planes, effet d'espace; représentation du point de vue mécanique; représentation renouvelable à volonté; style des salles de cinéma; étude historique; divers genres de salles de projection. Dispositions d'ordre social et urbaniste; choix de l'emplacement; conception de cas particuliers; prescriptions concernant la sécurité; projet; le maître de l'œuvre; les frais de construction; le chantier. Constitution de la salle : grandeur des images et distance de vision; développement de la salle en largeur; surélévation des sièges; l'image et la position du projecteur; le cube d'air de la salle. L'acoustique et ses diverses conditions : répartition uniforme et suffisante du son; l'image et le son constituent une unité; l'écho; décalage de l'écho; les matériaux insonores; la protection contre les bruits et les vibrations et ses règles fondamentales. Prescriptions de police. Dimensions des sorties; disposition des entrées et des sorties; foyer; caisse; vestiaire; escaliers. La cabine de projection : ses dimensions, ses détails de construction. L'écran et la scène : divers types d'écrans; le cadre de l'écran; le type de scène; le rideau. L'éclairage : prescriptions administratives; éclairage de secours; éclairage principal : lumière directe et indirecte; la lumière et les ombres. Les sièges : leurs dimensions et leur construction, fauteuils rembourrés ou non; disposition des fauteuils. Chauffage et ventilation : principes généraux; chauffage par poêles et ventilation naturelle; ventilation artificielle; installations de chauffage et de ventilation. Bâtiments neufs et reconstruction. Conclusions. Annexe : directives de la Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft; projets de nouveaux principes. Remarques sur le problème des images en relief. E. 15368.

B-435. Le soudage au gaz, par questions et réponses (Die Gas-Schweissung in Frage und Antwort). WUTKE (F.). Carl Marhold, Verlagsbuchhandlung, Halle, Saale, All. (1951), 1 vol. (12 × 17 cm), 108 p., 23 fig., DM : 2.20. — 441 questions et réponses concernant les sujets suivants. Carburé de calcium; carburé en cartouches « Beagid »; bouteilles d'acétylène et d'oxygène. Générateurs à acétylène. Epuration du gaz. Précautions à prendre avec les générateurs à acétylène. Bouteilles en acier. Robinets détendeurs. Robinets d'arrêt sur les bouteilles. Tuyaux souples. Chalumeaux pour soudage. Chalumeaux à oxy-coupage. Lunettes de protection. Flamme soudante. Généralités sur la soudure. Soudage de la fonte grise. Brasage de la fonte grise. Soudage de la fonte malleable, de l'acier coulé, du cuivre, du laiton, du bronze, du zinc, de l'aluminium. Brasage. Soudage des réservoirs ayant contenu de l'essence, du benzol, de l'huile et du pétrole ou des combustibles pour motocyclettes ou automobiles, etc. Le durcissement superficiel par la flamme du gaz. Les dangers d'empoisonnement. Considérations sur les tensions des métaux. L'apprentissage du soudeur. E. 15450.

B-436. Le battage des pieux (Der Rammfahl). SCHENCK (W.). Éd. : Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 169 (West-Berlin), All.; EPPAC, 41-45, Neal street, Londres, W. C. 2, G.-B. (1951), 1 vol. (14,5 × 20,5 cm), viii + 98 p., 80 fig., 8 fig. h. t., 29 réf. bibl., DM : 13.50. — Introduction. Le pieu à pointe et le pieu à frottement. Les charges d'essai des pieux et l'utilisation des résultats : courbe d'application des charges, disposition des chargements. Utilisation des courbes pour quatre pieux d'essai. Le partage de la résistance de la pointe et du frottement de surface. La méthode f. Développement du procédé, directives pour son application pratique. Utilisation des résultats. Autres renseignements tirés de la méthode f : l'affaissement du sol sous la pointe du pieu; position du point S. Essais de battage de pieux d'après la méthode f et utilisation des résultats (pieux à pointe, à frottement). Influence du temps sur la capacité portante des pieux battus. Résultats tirés d'un simple chargement d'essai et de la méthode f. Répartition du frottement de surface suivant la longueur du pieu. La portance des groupes de pieux. La résistance dynamique Q_{dyn} ; trois procédés pour sa détermination. Établissement de la formule de battage et son utilisation dans la pratique; exemples. Dépenses entraînées par le battage des pieux. Recherches sur les pieux en acier à ailes. Conclusion. En annexe, tables de battage des pieux. E. 15489.

B-437. La construction des échafaudages (Rüstungsbau). KIRCHNER (H.), MÜLLENHOFF (A.). Éd. : Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 169, West-Berlin, All.; EPPAC, 41-45, Neal street, Londres, W. C. 2, G.-B. (1951), t. 1. (14,5 × 20,5 cm), xi + 178 p., 253 fig., 54 réf. bibl., DM : 21.50. — Première partie : généralités. Buts et types des écha-

faudages; principes servant au calcul et à la construction des échafaudages : choix du matériau : le bois, l'acier, résistance et contraintes admissibles; élasticité; contrainte du sol et charges des piliers. Détails de construction : construction métallique, bois. Les éléments isolés : poutres simples, assemblages, ossatures en bois, poutres métalliques. Les supports : calages, chevalets, palées de pieux, palées à plusieurs lignes, groupes de pieux et poteaux, poteaux en bois, en acier, échafaudages en tubes d'acier. Deuxième partie : échafaudages pour ponts métalliques rigides. Échafaudages de montage : ponts à membrure inférieure droite et horizontale, ponts à membrure inférieure courbe. Ponts suspendus : ponts suspendus véritables, ponts suspendus à traits horizontaux. Dispositifs pour le déplacement latéral des ponts : par grues, sur échafaudages de ripage. Dispositifs pour le déplacement longitudinal des ponts : par grues, sur voies de ripage. Déplacements conjugués transversaux et longitudinaux. Dispositifs pour la préparation de la construction des ponts. Équipement des navires. Dispositifs pour le levage des ponts. Suspendus. Échafaudages riviés. E. 15491.

B-438. La construction des échafaudages (Rüstungsbau). KIRCHNER (H.), MÜLLENHOFF (A.). Éd. : Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 169, West-Berlin, All.; EPPAC, 41-45, Neal street, Londres, W. C. 2, G.-B. (1951), t. 2 (14,5 × 20,5 cm), xi + 136 p., 152 fig., 54 réf. bibl., DM : 19. — Première partie : échafaudages de montage. Dispositions générales. Les forces agissant sur ces échafaudages. La construction des échafaudages de montage pour les voûtes. Le coffrage. Le cintre. L'échafaudage supérieur : système à étrépillons normaux; système en éventail; système à piliers ou montants; à étrépillons, à contrefiches; arcs à contrefiches; divers types de construction particuliers; arcs en treillis, arcs pleins, en bois, en fer; poutres en acier; charpentes métalliques; échafaudages suspendus. Les échafaudages, coffrages. L'exécution des échafaudages de montage. Contre flèche. Décintage. Coût des cintres. Deuxième partie : les échafaudages de secours et de travail. Échafaudages de secours : d'approche; pour grues; mobiles; à monte-charge. Échafaudages de travail. Table alphabétique. E. 15492.

B-439. Tables de calcul pour les constructions en bois (Bemessungstabellen für Holzbauten). GATTNAR (A.). Éd. : Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 169; EPPAC, 41, 45 Neal street, Londres, W. C. 2, G.-B., 1 vol. (1949), 5^e édit., 44 p., 32 fig., DM : 7. — Cet ouvrage comporte vingt tableaux numériques et abaque permettant la détermination rapide des dimensions des constructions en bois précédées d'applications détaillées, de formules et d'exemples relatifs à l'emploi de ces tableaux. Les principaux tableaux concernent les sujets suivants : Contraintes admissibles. Coefficients de flambage. Sections rectangulaires ou rondes travaillant à la flexion ou à la traction. Chevrons de toiture, planches et matières, poutres soumises à la flexion. Sections rondes et demi-rondes à la compression. Charges et surfaces d'appui des assemblages cloués, des assemblages par boulons à pas métrique ou Whitworth, calcul et poids des vis et boulons 6 pans et des rondelles. Pièces de raccordement. Charges admissibles à la traction pour les clous, les crampons. E. 15024.

B-440. Maisons en terre (Jordhusbygge). LINDBERG (C. O.), MOLIN (K. G.), HEDERUS (F.). Förlagsaktiebolaget Hem i Sverige, Stockholm, Suède (1950), 1 vol. (17 × 24 cm), 62 p., nombr. fig. Prix : kr. 5 : 50 (résumé anglais). — Le perfectionnement des méthodes de construction et le prix élevé des matériaux ont donné un renouveau d'actualité aux maisons en pisé qui présentent de multiples avantages : faible prix de revient, longue durée (sous réserve des précautions indiquées dans cet ouvrage), excellente isolation thermique et acoustique, etc. Méthodes de mise en œuvre : types et construction de coffrages : types de damage à main. Une maison de 17,20 m de long, sur 8,90 m de large et 5,45 m de hauteur est revenue à 2 700 couronnes, soit 220 000 F environ (gros œuvre seulement sans toiture). Autres systèmes : béton de terre; procédés de mise en œuvre. Précautions à prendre pour la protection des murs contre les intempéries (avancées de toiture, etc.). E. 14313.

B-441. La cuisine moderne (Köket av i dag). EKELEND (A.), STEEN (Y.). Förlagsaktiebolaget Hem i Sverige, Stockholm, Suède (1950), 1 vol. (18 × 24 cm), 200 p., nombr. fig. Prix : kr. 9 : 50. — Exposé très complet de l'organisation et de la réalisation de la cuisine moderne, avec tous les appareils et dispositifs facilitant le travail de la maîtresse de maison en réduisant au minimum ses gestes et ses déplacements. Historique de l'évolution de la cuisine; organisation des travaux culinaires; plan de la cuisine et équipement de la cuisine : organisation des pla-

cards, chauffe-eau, appareils électro-ménagers, frigidaire, machines à laver la vaisselle, égouttoirs. Adduction et évacuation d'eau. Ventilation. Installation électrique (dispositifs de sécurité, notamment pour les enfants). Installation du gaz. Plancher, murs, plafond, portes et fenêtres. Matériel de cuisine. Cuisine suédoise et cuisines étrangères. E. 14331.

B-442. **Les cheminées à feu découvert** (Öppna spisar). BÜLOW-HÜBE (G.). Förlagsaktiebolaget Hem i Sverige, Stockholm, Suède (1950), 1 vol. (18 × 24 cm), 89 p., nombr. fig. Prix : kr. 6 : 50. — Les systèmes modernes de chauffage central ont privé les maisons de l'attrait des anciens « coins du feu » si intimes et si confortables. Mais une étude rationnelle du type, de l'emplacement et de la construction d'une cheminée, permet de combiner l'économie, l'agrément et le confort, tout en donnant un cachet décoratif au « Home ». Nombreuses données relatives au choix de l'emplacement du foyer, à sa conception technique, aux matériaux à utiliser. Des photos et croquis montrent tout le parti décoratif que l'on peut en tirer, et donnent de nombreux exemples de réalisations dans des cadres rustiques ou modernes. E. 14314.

B-443. **Application de la soudure à l'arc** (Tillämpad Baagsvet, sning) (Application of arc welding). Elecktriska Svetsningsaktiebolaget, Göteborg, Suède (1950), 1 vol. (23 × 29,5 cm), 327 p., nombr. fig., 3 pl. h. t. (en suédois et en anglais). — Ce volume réunit les articles de quinze auteurs sur les applications de la soudure à l'arc. Les différents sujets traités sont classés comme suit : application à la construction de machines, presses, moteur diesel; application à la construction navale, comparaison avec la construction par rivetage; construction des ponts, bâtiments, installations hydrauliques; application aux véhicules et engins de levage ou manutention; application aux réservoirs et cuves de grande dimension, aux canalisations; applications diverses. E. 15321.

B-444. **Prix suédois actuels dans le bâtiment** (Aktuella Byggspriser). SAR Centralkontoret Förening U. P. A.; AV Carlsons Bokförlags AB. Stockholm, Suède (juil. 1950), vol. II : 1 (23 × 25,5 cm), 174 p. — Les différents matériaux de construction font l'objet d'une classification par groupes affectés chacun d'une lettre. Le groupe A est consacré aux généralités, le groupe B au matériel de chantier et les autres lettres aux différents matériaux avec pour chacun tous renseignements commerciaux. Groupe C : pieux de fondation; D : produits divers : chaux, ciment, goudron, produits protecteurs contre la corrosion, etc.; E : béton; F : briques et agglomérés; G : agglomérés spéciaux; H : poutres

et profilés métalliques; I : grillages; J : tubes; K : produits isolants; L : cartons de couverture, imprégnés ou non, membranes isolantes; M : tôles unies; N : plaques de couverture; P : produits de revêtement. Les lettres Q à Z font l'objet d'un second volume. E. 14865.

B-445. **Prix suédois actuels dans le bâtiment** (Aktuella Byggspriser). SAR Centralkontoret Förening U. P. A.; AV Carlsons Bokförlags AB. Stockholm, Suède (juil. 1950), vol. II : 2 (23 × 25,5 cm), 175 p. — Renseignements commerciaux sur les matériaux de construction groupés par catégories sous les lettres Q à Z. Q : produits pour l'isolement acoustique; R : plaques minces : fibro-ciment, contreplaqué, vitres, etc.; S : plaques de revêtement; T : produits spéciaux de recouvrement : plaques de liège, linoléum, caoutchouc, etc.; U : produits spéciaux de revêtements; V : couleurs, peintures; W : produits spéciaux de traitements de surface : béton coloré, vernis, etc.; X : accessoires du bâtiment : fenêtres, portes, escaliers, marquises, persiennes, etc. E. 14866.

B-446. **Manuel du béton** (Betongfagmannens haendbok). LYSE (I.), BERNHARDT (C. J.). F. Bruns Bokhandels Forlag, Trondheim, Norvège (1950), 1 vol. (16 × 23 cm), 120 p., nombr. fig., 2 pl. h. t. — Bref exposé de la technologie du béton et des principes courants de dimensionnement. Les questions relatives à la statique ont été particulièrement développées en faisant un large emploi de la méthode de Cross. Théorie de la flexion (calcul des tensions et des dimensions). Poteaux en béton armé (armatures longitudinale et spirale). Tables de sections de charges et de poids propre. Constructions statiquement indéterminées (particulièrement les cadres et les voûtes). Calcul des moments et des efforts tranchants dans les constructions en cadres, d'après les méthodes de répartition des moments. Table des moments et des efforts tranchants. Pression du sol (murs de soutènement. Pression des silos. E. 14524.

B-447. **Traité de la corrosion** (Corrosion guide). RABALD (E.). Ed. : Elsevier Publishing Cny, Inc., 118 Spuistraat, Amsterdam, Pays-Bas (1951), 1 vol. (17 × 25 cm), vi + 629 p., 23 fig. Prix : f 45 : 50. — Principes généraux qui doivent guider dans le choix des matériaux pour éviter la corrosion; exposé des principes et du mécanisme de ce phénomène. Méthodes et procédés pour la mesure de la résistance des matériaux à la corrosion. L'ouvrage comporte 558 pages de tableaux donnant les propriétés physiques des différents matériaux, métaux, alliages, matières plastiques, textiles, matériaux de construction, etc., et des tableaux de corrosion pour ces différents produits. Bibliographie. E. 15527

LES ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

publient en dix numéros par an :

Les conférences et comptes rendus de visites de chantiers organisées par le Centre d'Études Supérieures;
Des études originales françaises et étrangères;
Les manuels du béton armé, de la charpente en bois et de la construction métallique;
Les comptes rendus des recherches d'intérêt général poursuivies par les Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics;
Une documentation technique.

La publication est faite sous forme de fascicules séparés sous les rubriques.

Architecture et Urbanisme;
Technique générale de la construction;
Théories et Méthodes de calcul;
Essais et Mesures;
Sols et Fondations;
Gros Œuvre;

Construction métallique;
Travaux publics;
Matériaux;
Liants hydrauliques;
Béton, Béton armé;
Béton précontraint;
Équipement technique;

Aménagement intérieur;
Matériel de chantier;
Questions générales;
Documentation technique;
Manuel du Béton armé;
Manuel de la Charpente en bois;
Manuel de la Construction métallique.

Le service des « Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics » est réservé à ses adhérents (conditions d'adhésion et tables des publications sur demande).

ÉQUIPEMENT TECHNIQUE, N° 13

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

EXPOSÉ DU 13 MARS 1951

SOUS LA PRÉSIDENTENCE DE **M. LANGE,**

Ingénieur E. S. E., Chef des Études Techniques de l'Union Technique de l'Électricité.

CONTRIBUTION A LA SÉCURITÉ
DANS L'EMPLOI DES COURANTS ÉLECTRIQUES
A L'INTÉRIEUR DES IMMEUBLESPar **M. R. COMTET,**

Président de la Fédération Nationale de l'Équipement Électrique, Membre de la Commission Centrale de Sécurité.

RÉSUMÉ

Comme l'application de tout progrès technique, l'emploi de l'énergie électrique entraîne certains dangers contre lesquels il est nécessaire de se prémunir par des mesures soigneusement étudiées et choisies.

L'auteur examine successivement les différents moyens de prévention et insiste particulièrement sur la nécessité d'observer les règlements en vigueur dans l'établissement des installations et sur les procédés de protection, parmi lesquels la mise à la terre dont l'efficacité est certaine à la condition que soient observées des conditions techniques souvent très difficiles à déterminer et à mettre en œuvre.

Il évoque également l'éducation du public, l'influence des architectes et maîtres de l'œuvre dont les projets préliminaires doivent tenir compte de la sécurité, la qualité professionnelle des installateurs et des monteurs dont il est souhaitable qu'elle soit sanctionnée par un brevet de qualification, la qualité du matériel qui doit être scrupuleusement établi suivant les règles de l'U. S. E. et l'action des Pouvoirs Publics, qui peut se manifester par la coordination des statistiques et renseignements sur les accidents et leurs causes, afin de permettre une révision judicieuse des règlements, décrets et arrêtés sur la sécurité.

In fine l'auteur, en sa qualité de Président de la Fédération Nationale de l'Équipement Électrique, fait appel à la conscience professionnelle des installateurs électriciens, qui, selon lui, est la base essentielle de la sécurité de l'emploi de l'énergie électrique.

SUMMARY

In the same way as any other technical progress, electric power involves certain dangers which must be guarded against by carefully studied measures.

The author examines in succession the various means of prevention and emphasizes the need to observe the regulations in force for electrical installation and protective devices. Earthing is a certain protection if some technical conditions are observed, which are often difficult to determine and to realize.

He discusses also the education of the public, the influence of architects and clients whose preliminary projects should take into account the safety of the electrical layout; the technical skill of engineers and electricians which should be ratified by a diploma, the quality of the material which would be carefully made according to the rules of the manufacturers' Association (U. S. E.). Finally public authorities can coordinate statistics and information on accidents and their causes so as to enable by-laws, codes of practice and safety regulations to be revised as required.

In conclusion, the author who is President of the National Federation of Electrical Contractors appeals to the professional conscience of electricians, this conscience being in his opinion the basis of the safe use of electricity.

AVANT-PROPOS DU PRÉSIDENT

Certains d'entre vous, à la lecture de la carte d'invitation qu'ils ont reçue, ont peut-être pensé que le propos d'aujourd'hui était de faire le procès de l'électricité. Qu'ils se détrompent, les électriciens ne sont pas tellement vicieux qu'ils aillent jusqu'à pratiquer l'autocritique. Cette façon de penser très moderne serait en opposition avec une ligne de conduite arrêtée chez eux depuis fort longtemps, qui est de considérer l'étude de la prévention des accidents ou des incendies comme une tâche nécessaire à la très large diffusion de cette forme noble entre toutes de l'énergie qu'est l'électricité. L'œuvre de prévention est également une nécessité pour permettre à chacun de tirer tout le parti possible des multiples applications de l'énergie électrique.

Au cours des âges les opinions sur les dangers de l'électricité ont varié dans les sens les plus opposés, de la plus grande circonspection à la pire inconscience, avant d'arriver à une juste appréciation des moyens de prévention.

Dans les premiers temps de l'Antiquité c'était par les manifestations les plus spectaculaires que l'électricité était connue. Les Anciens n'hésitaient pas à voir dans la foudre les manifestations de la colère céleste; ils ignoraient, il est vrai, que l'éclair et la triboélectricité étaient de même nature. Ils ne soupçonnaient pas l'analogie de phénomènes aussi différents que l'orage et le frottement par électrisation de l'ambre dont le mot grec (elektron) a servi à caractériser cette nouvelle branche de physique qu'était l'électricité.

Au XVIII^e siècle la même ignorance des dangers de l'électricité apparaît. Faut-il vous rappeler, en effet, l'expérience amusante du baiser électrique où l'on voyait deux expérimentateurs, disons plutôt un expérimentateur et sa compagne, juchés chacun sur un tabouret isolant et échangeant à distance des baisers incandescents.

L'époque du cabinet de physique est bonne à rappeler, car la position que prennent encore souvent maintenant beaucoup de nos contemporains résulte du fait qu'ils se rappellent avoir fait en leur jeune temps des manipulations d'électricité à peu près inoffensives avec des moyens singulièrement primitifs.

Dès les premières applications industrielles de l'électricité, les problèmes que pose la sécurité ont été évoqués par les spécialistes, ceux de la technique des courants faibles. Ce sont en effet les télégraphistes, puis les téléphonistes qui ont été les premiers à mettre l'accent sur les obligations qu'avaient à remplir les techniciens du courant fort, pour ne pas porter préjudice à la santé des êtres humains, éviter les commotions, les brûlures, et aussi les accidents visuels. Ce sont eux encore qui ont réclamé certaines mesures de précaution pour éviter les incendies.

A l'heure qu'il est, et par suite de l'action concertée de tous les électriciens, on connaît bien les précautions à prendre. Il n'en subsiste pas moins qu'il est utile périodiquement de faire le point dans ce domaine, car il faut faire savoir à tous que l'électricité si docile par ailleurs, s'accommodant si bien des pires imprudences, nécessite, toutefois, des précautions.

L'œuvre de prévention à entreprendre en électricité, comme dans beaucoup d'autres domaines, est d'ordre technique et psychologique. Elle est, avant tout, une œuvre collective. Vous comprendrez facilement que tous ceux qui, à un titre quelconque, participent à sa mise en œuvre, depuis la Centrale jusqu'à l'ultime appareil d'utilisation, ont leur mot à dire : le distributeur d'énergie électrique, le constructeur de matériel, l'installateur, l'ouvrier monteur, comme l'utilisateur, doivent faire coïncider leurs efforts dans un but commun. D'un côté se trouvent les techniciens, de l'autre le grand public. L'intermédiaire obligé entre les uns et les autres, c'est dans la majorité des cas l'installateur.

Dans cette maison, il était normal que l'on donne la parole à un installateur pour vous expliquer ce qu'il en est des problèmes de sécurité et nul parmi eux n'était plus qualifié que M. COMTET pour le faire. J'en viens à me demander s'il est bien utile de vous le présenter, car il y a à peu près un an, à pareille époque, dans la même enceinte, il faisait devant vous une communication extrêmement remarquée sur un sujet de très grande actualité, celui des colonnes montantes électriques.

C'est à un double titre que notre attention va se porter sur les paroles que M. COMTET prononcera devant vous. Ce double titre figure d'ailleurs sur la carte d'invitation que vous avez reçue. Il est le président de la Fédération de l'Équipement Électrique, c'est-à-dire l'institution qui groupe, à la faveur de ses Syndicats régionaux, la totalité des installateurs électriciens de France; M. COMTET est donc la personne la plus habilitée et la plus compétente pour parler de sa profession. C'est également sa profession qu'il représente dans un organisme, que certains d'entre vous connaissent bien : la Commission Centrale de Sécurité. Cet organisme siège au Ministère de l'Intérieur, s'occupe des problèmes de sécurité dans un cadre extrêmement important : celui des établissements ouverts au public, et les problèmes qui y sont plus spécialement traités sont ceux de la protection contre l'incendie.

Mais je ne voudrais pas plus longtemps retenir votre attention. Je pense que vous êtes venus non pour m'entendre, mais pour écouter M. COMTET; je lui donne la parole.

EXPOSÉ DE M. COMTET

INTRODUCTION

Pas plus que le développement de l'Industrie automobile, pas plus que l'extraordinaire essor de l'aviation, pas plus que tout autre progrès humain, celui de l'Électricité n'est exempt de risques. A bien considérer les bienfaits de l'Électricité on est en droit de dire qu'ils se sont, en somme, manifestés à peu de frais par rapport à l'automobile et à l'aviation.

Aussi bien ne devons-nous pas, en raison de je ne sais quelle fausse honte, ou même d'une certaine crainte de voir se manifester une désaffection du public à l'égard de l'Électricité, laisser celui-ci ignorer les dangers qu'il court, quelque rares qu'en soient les conséquences.

Bien mieux, une adroite éducation des usagers me semblerait plus utile qu'une dissimulation qui peut, parfois, aller à l'inverse du résultat souhaité, le Français étant porté souvent à l'exagération.

Quant à nous, entrepreneurs et professionnels, il est

de notre devoir de regarder le problème bien en face, car en définitive c'est de nous que dépend, en grande partie, la régression des accidents dans l'emploi de l'Électricité. La Sécurité en cette matière est une œuvre collective à laquelle nous devons tous participer.

Le but de mes propos d'aujourd'hui est de tenter une analyse d'ensemble du problème et de dégager des conclusions dont nous serions heureux qu'elles soient suivies de certaines décisions des Pouvoirs Publics.

Je me bornerai d'ailleurs à ne traiter que ce qui concerne la basse tension. L'étude de la haute tension revêtirait un autre caractère parce qu'en général le public n'a pas accès aux ouvrages. D'ailleurs le nombre d'accidents dus à la haute tension est beaucoup moins élevé que celui dû à la basse tension en raison de la connaissance plus précise du danger qu'en ont ceux qui la manipulent.

QUELS SONT LES DANGERS DU COURANT ÉLECTRIQUE ?

Les dangers du courant électrique se classent naturellement dans les deux grandes catégories : *Électrocution* et *Incendie*.

L'électrocution peut être le fait de contacts directs ou de contacts indirects.

De nombreuses études ont été faites sur la physiologie de l'électrocution. Sans m'étendre sur cet aspect de la question, je crois utile d'en donner, ici, quelques éléments documentaires.

Le courant électrique agit sur le corps humain :

— Soit par la destruction fonctionnelle des organes vitaux ;

— Soit par l'altération et la destruction des tissus.

Dans le premier processus l'action se porte en général sur le cœur, les centres nerveux et les poumons.

Dans le second, des lésions se produisent aux points d'entrée et de sortie du corps.

Les recherches apprennent que ce n'est pas la tension, mais l'intensité qui est la meilleure mesure des dangers de l'Électricité dans le corps humain. En effet, la résistance électrique du corps humain est extrêmement variable avec chaque individu, de sorte qu'on ne peut rigoureusement parler de tension dangereuse.

Il serait plus exact de considérer l'intensité dangereuse, mais, pratiquement il est impossible de connaître l'intensité qui a parcouru le corps des victimes. Certains auteurs écrivent encore que le courant électrique tue d'une façon qui reste mystérieuse.

Cela tient à ce que, d'une part, l'action du courant est un phénomène des plus complexes et que, d'autre part, les autopsies pratiquées après les accidents mortels ne révèlent souvent rien de nettement caractéristique.

JELLINECK s'est élevé contre la théorie qui attribue à l'arrêt du cœur en trémulations fibrillaires la mort des électrocutés.

Pour lui la mort par électrocution n'est qu'une mort

apparente ce qui justifie tout à fait les tentatives de sauvetage à pratiquer sur les victimes. Mais la théorie de la mort par fibrillation cardiaque ne repose sur aucun fait précis ; et si le phénomène a été constaté au cours d'expériences de laboratoire on n'a jamais pu le mettre en évidence chez les victimes. De plus, de nombreuses victimes ont présenté, après leur accident, des pulsations cardiaques régulières, ce qui ne les a pas empêchées de mourir ultérieurement.

Les physiologistes plus récemment semblent se mettre d'accord sur l'importance de l'effet JOULE. Les calories dues au passage d'une certaine intensité, résultant de la tension et de la résistance, provoqueraient un échauffement mortel des fibres nerveuses qui ne pourraient résister à une température de 45° C. La paralysie respiratoire qui est fréquemment observée serait le fait de l'échauffement des centres vitaux correspondant au cerveau.

La résistance du corps humain est une notion très complexe aussi, car sa mesure donne des résultats différents pour le même individu suivant les contacts et les particularités de la peau.

Ainsi par exemple, une expérience a donné pour deux enfants dans les mêmes conditions de contact 20 000 Ω pour l'un et 3 000 Ω pour l'autre. Chez un homme 50 000 Ω , chez une femme 15 000 Ω , alors que chez une autre femme dont la peau était particulièrement sèche, elle a atteint 150 000 Ω .

Il n'est donc pas possible d'exprimer mathématiquement et indubitablement la réaction du corps humain aux courants électriques. Cette notion d'intensité dangereuse, que l'on estime de l'ordre de 30 à 50 mA, si elle est scientifiquement plus rigoureuse que celle de la tension, est pratiquement inutilisable puisqu'elle ne peut pas être constatée par mesure au moment des accidents. Force nous est donc de conserver la tension comme critère du danger.

Les règlements ont été sages en fixant comme tension non dangereuse la catégorie dite « très basse tension » à 50 V en courant continu et en alternatif 24 V entre phase dans le cas où le neutre n'est pas mis à la terre et 42 V si le neutre est mis à la terre.

Voici d'ailleurs quelques chiffres relevés sur des statistiques qui, bien qu'incomplètes, donnent néanmoins la relativité des accidents suivant la tension de la distribution.

Cette statistique est celle dépouillée par l'Institut National de Sécurité sur les renseignements provenant de l'inspection du travail.

Elle englobe les trois années 1947-1948-1949.

Première catégorie (600 V continu, 250 V efficaces alternatifs) :

3 259 accidents plus 56 morts.

Deuxième catégorie (33 000 V) :

490 accidents plus 53 morts.

Troisième catégorie (au-dessus de 33 000 V) :

94 accidents plus 9 morts.

Cette statistique ne porte que sur le secteur industriel.

Nous ne connaissons pas de données numériques concernant les accidents domestiques. Toutefois, il est fréquemment signalé des accidents mortels sur la tension de 115 V habituels. Nous en décrirons quelques-uns tout à l'heure.

Nous ne saurions donc trop réagir contre la légende qui s'est souvent accréditée auprès du public, selon laquelle la tension de 115 V n'est pas dangereuse. Il faut également se méfier des gens qui déclarent... « Moi je ne suis pas sensible au courant. » Il faudra d'autant plus attirer l'attention du public, que la nécessité de la distribution va tendre maintenant à généraliser la tension alternative de 220/380 V.

DES MOYENS DE PRÉVENTION EN MATIÈRE D'ACCIDENTS

Quels sont les moyens de prévention que nous devons observer afin de diminuer les accidents ?

Nous passerons successivement en revue :

- 1° L'établissement des installations et du matériel;
- 2° Les procédés de protection;
- 3° L'éducation du public;
- 4° L'influence des Architectes et Maîtres de l'œuvre;
- 5° La qualité professionnelle des installateurs et des monteurs;
- 6° La qualité du matériel;
- 7° L'action des Pouvoirs Publics et la coordination des statistiques et renseignements.

L'établissement des installations et du matériel.

Nous avons placé au premier rang l'établissement des installations et du matériel pour la simple raison que si ceux-ci étaient parfaits, la sécurité serait assurée, elle aussi, d'une façon parfaite, et ma conférence n'aurait pas d'objet.

Or, les règles de toute bonne installation et de tout bon matériel sont connues. Elles ont fait l'objet de nombreuses études au sein de l'U. T. E. et il suffirait de les observer pour que le problème soit résolu.

Je ferai cependant une réserve personnelle car j'estime que les règles d'installations sont encore trop douces et je ne serais pas fâché de voir disparaître ce que je considère comme une tolérance, l'emploi de la moulure en bois par exemple, et l'utilisation trop fréquente des fils souples.

Je rappelle à ce sujet qu'en Alsace, l'emploi de la moulure en bois est prohibée. Je souhaite que notre prochaine brochure se décide à aller jusque-là.

Quoi qu'il en soit, la brochure 11 de l'U. T. E. accompagnée du décret du 4 août 1935 et de l'arrêté du 7 février 1941, constituant déjà un ensemble qui, s'il était observé scrupuleusement, mettrait les usagers presque totalement à l'abri, si au surplus le matériel employé était toujours conforme aux nombreuses règles d'établissements établies par l'U. T. E.

Mais pratiquement les défaillances, soit de l'installation, soit du matériel sont inévitables. En conséquence, les règlements ont été obligés de prévoir un certain nombre de mesures de protection que nous allons passer rapidement en revue.

Mesures de protection.

a) L'emploi de la très basse tension.

Elle est réputée non dangereuse, encore faut-il que des précautions supplémentaires soient prises afin que le contact fortuit des conducteurs très basse tension avec des points portés à des tensions supérieures soit impossible.

Cette mesure n'est pas généralisable à l'ensemble d'une distribution intérieure et ne peut être utilisée que dans des cas particuliers tels que l'emploi des appareils : lampes et machines portatives.

b) L'inaccessibilité des pièces sous tension ou susceptibles d'être mises sous tension.

Cette précaution devrait être toujours observée dans l'établissement du matériel employé. Trop souvent les organes prévus, pour s'opposer aux contacts, sont fragiles, se brisent en partie et l'on néglige trop souvent de les remplacer immédiatement.

L'isolement extérieur des masses est le plus souvent à recommander.

c) L'isolation des personnes.

Par plancher isolé du sol, ou recouvert d'un plancher isolant, par écrans et grillages, par dispositif empêchant le toucher simultané de canalisations diverses et des masses susceptibles de se trouver sous tension.

d) La mise à la terre des masses.

En ce qui concerne cette précaution nous ne pouvons pas nous dispenser de reproduire le commentaire fort judicieux de la brochure 11.

« La mise à la terre a suscité de nombreuses controverses. Utilisée avec succès depuis longtemps, elle est

contestée parfois alors qu'elle apparaît comme le seul moyen susceptible de se prémunir contre les contacts entre haute et basse tension : ne serait-ce qu'à ce titre, elle ne peut être négligée. L'expérience a permis de constater que la mise à la terre est un remède dont l'emploi doit être réservé aux cas de nécessité et dont l'efficacité, comme celle de tout remède sérieux, dépend de la manière de s'en servir. »

Nous ajouterons en effet, qu'il n'y a pas de question plus complexe que celle-là et les installateurs auront un travail très méticuleux d'étude et de conception de leur dispositif à faire suivant les cas particuliers qui se présentent.

La mise à la terre, par la nécessité d'employer des prises de terre, des conducteurs, des dispositifs de sécurité, n'est efficace que si tous ces organes sont parfaitement conditionnés et posés. La moindre défaillance de l'un d'eux rend totalement illusoire, et même dangereuse, cette mesure de précaution.

Nous aurons tout à l'heure l'occasion de citer des exemples mettant cette remarque en relief.

Mais examinons maintenant les conditions de réalisation.

L'ensemble constitué par le circuit de conducteurs de terre et de la prise de terre ou électrode en contact avec le sol est appelé « mise à la terre ». Précisons le terme de « bonne prise de terre » et rappelons les notions de résistance de terre et couplage entre deux prises de terre voisines.

On a réalisé une bonne prise de terre si on a tenu compte :

1° Du courant de défaut à diffuser.

2° De la résistivité du terrain entourant l'électrode.

A l'heure actuelle, on considère qu'une électrode intéresse un volume de terrain, d'où l'emploi des expressions : « résistivité superficielle » ou « moyenne ». En principe, une prise de terre a été réalisée dans de bonnes conditions si ses dimensions permettent de :

1° Respecter l'inégalité $\rho d < 3 \text{ kV/cm}$:

ρ = résistivité moyenne du terrain en ohm centimètres ;
 d = densité du courant par centimètre carré.

2° D'éviter un échauffement supérieur à 80°.

Dans ce cas, si l'élévation de température devenait trop importante, la résistivité du sol augmente par dessiccation et l'inégalité n'est plus respectée.

RÉSISTANCE D'UNE PRISE DE TERRE

La résistance d'une prise de terre est proportionnelle :

a) A la résistivité du sol ;

b) A l'inverse de ses trois dimensions linéaires (volume du terrain intéressé).

En pratique, on agit sur la résistance à moindres frais en faisant porter l'augmentation sur la longueur de l'électrode sans se préoccuper des autres dimensions. La formule approximative $RL = \rho$ permet de prédéterminer la longueur à prévoir :

R résistance en ohms ;
 L longueur en mètres ;
 ρ résistivité en ohm/mètres.

COUPLAGE DES PRISES DE TERRE

Deux prises de terre voisines ont un certain couplage par l'intermédiaire du sol. Au point de vue physique, ce sont les deux volumes intéressés qui se touchent ou se recoupent. Si donc une prise de terre diffuse un courant, elle présente un certain potentiel, l'autre prise de terre suivra *en partie* cette élévation de potentiel et, à son tour, diffusera un courant dont l'intensité sera proportionnelle au coefficient de couplage. De même, une personne quelconque par ses pieds en contact plus ou moins parfait avec le sol, peut être considérée comme une sorte de prise de terre. Elle peut donc être « couplée » avec la mise à la terre, et le courant susceptible de la traverser dépendra du coefficient de couplage et des contacts qu'elle peut avoir avec les pièces sous tension.

On peut démontrer que ce coefficient de couplage est proportionnel au rapport $\frac{i}{I}$ et au rapport $\frac{\rho_m}{\rho_s}$.

$$C = k \frac{i}{I} = k' \frac{\rho_m}{\rho_s}$$

i = courant traversant le corps ;
 I = courant de défaut ;
 ρ_m = résistivité moyenne ;
 ρ_s = résistivité superficielle.

En examinant ces deux équations on comprend aisément les mesures de protection adoptées :

1° Très basse tension.

Le transformateur d'isolement abaisseur (on doit prohiber les auto-transformateurs) permet d'annuler le courant I et, par conséquent, i .

2° Inaccessibilité des pièces.

$$C = 0 \quad \text{d'où} \quad i = 0.$$

3° Isolation des personnes.

$$\rho_s = \infty \quad \text{d'où} \quad i = 0.$$

4° Mise à la terre.

Quand une prise de terre diffuse un courant de défaut, elle se trouve portée à un potentiel souvent dangereux. Examinons-en les conséquences :

Tension de pas.

En raison de la répartition hyperbolique du potentiel autour de l'électrode, une différence de potentiel va apparaître entre les pieds d'une personne en marche près de la prise de terre : c'est la « tension de pas ».

Tension de contact.

De même, un appareil où survient un défaut de masse est porté, du fait du courant diffusé par l'électrode de terre, à une certaine tension. Toute personne touchant cette masse métallique sous tension est soumise à la « tension de contact ».

Si le courant de défaut est suffisant pour assurer le fonctionnement des protections tels que fusibles, dis-

joncteurs, relais, etc., on dispose d'une première solution intéressante.

Comme le courant susceptible de traverser le corps dépend de la valeur de ces tensions, une deuxième solution est l'abaissement de cette valeur en diminuant (si c'est possible) la résistance de la prise de terre.

e) Protections par liaisons équipotentielles.

Du fait du danger de la « tension de contact » on est amené à faire des « liaisons équipotentielles » qui dérivent hors du corps le courant de défaut.

Cette protection a pour but d'empêcher qu'on puisse toucher simultanément deux parties métalliques qui ne seraient pas à la même tension. On relie ensemble pour cela toutes les masses métalliques des appareils électriques, ainsi que les masses conductrices qui se trouvent à proximité telles que conduites d'eau, parties des parois métalliques, chauffage central, charpente métallique appariée, etc.

Elle est surtout employée dans les cuisines et salles de bains et dans les cabines d'appareils de levage.

Elle doit, dans certains cas, être complétée par une mise à la terre.

Elle est d'ailleurs la seule mesure autorisée pour le courant continu.

Elle est très efficace et devrait être généralisée dans les immeubles modernes pour les ensembles de cuisines et d'eau.

Toutefois, son exécution demande, de la part des installateurs, des soins très attentifs et des précautions empêchant la destruction future des connexions. Ce soin doit être d'autant plus grand que dans les installations domestiques il n'y a aucun contrôle ultérieur qui puisse déceler une destruction partielle du dispositif.

f) Protection contre l'incendie.

Là encore la base de toute sécurité est l'installation bien faite et le matériel bien conçu. Pour les établissements recevant du public les règles à suivre sont contenues dans le décret du 7 février 1941.

On observera que la plupart des incendies ne sont pas dus, comme les journalistes le disent traditionnellement à la suite des relations de sinistres, à des court-circuits.

Un court-circuit franc fait généralement fonctionner les dispositifs de sécurité même les plus grossiers.

Les incendies d'origine électrique sont le plus souvent le fait d'échauffements locaux provenant de mauvais contacts, d'insuffisances de section, d'appareillages défectueux.

Le plus souvent ces défauts ne font pas fonctionner les disjoncteurs et fusibles. Dès lors il n'y a pas d'autres mesures de protection à prendre que celles qui consistent à employer des détecteurs d'incendie. Il existe des appareils très bien conçus scientifiquement et pratiquement, qui rendront de réels services.

Mais, nous nous permettons d'insister, la meilleure mesure de sécurité est dans le cerveau et dans les mains de l'installateur qui doit calculer ses canalisations et ses dispositifs de coupure et qui doit éliminer impitoyablement l'appareillage qui ne supporterait pas sans échauffement l'intensité de service, ne présentant pas à l'usage les qualités de robustesse indispensables.

Relations d'accidents.

J'ai fait, Messieurs, devant vous, un rappel des mesures de protection dans le but, non pas de vous les faire connaître, vous les connaissez tous, mais de souligner combien elles sont complexes et combien il faut de compétence et d'attention pour choisir celles d'entre elles qui s'adaptent le mieux aux cas particuliers qui vous sont soumis.

Il ne suffit pas de dire, j'ai fait la mise à la terre, encore faut-il que vous ayez bien choisi le procédé convenable et que vous ayez pris des précautions pour éviter la destruction accidentelle ultérieure d'une partie de vos ouvrages.

Je crois que le moment est venu d'illustrer mon propos, en relatant des accidents réels dont nous devons l'analyse, pour certains d'entre eux, à l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur, d'autres à l'Association suisse des Électriciens, quelques-uns nous ont été signalés à la Fédération.

Ils nous montreront que les mesures de protection ne sont pas une panacée et confirmeront que leur emploi judicieux n'est pas à la portée du premier électricien d'occasion venu, comme, hélas ! il y en a tant.

Cas n° 1.

Ce cas s'est produit dans une ferme.

Le réseau d'alimentation était triphasé 220/380 V avec neutre convenablement mis à la terre au poste de transformation.

Les installations intérieures étaient correctement exécutées, c'est-à-dire que les carcasses et enveloppes métalliques étaient reliées à une prise de terre. Un moteur mobile prenait son alimentation sur des prises tripolaires avec contacts de terre.

Le câble souple d'alimentation, de très bonne qualité, était en deux parties, reliées par un connecteur mâle et femelle.

Tout semblait donc normal, les moyens de protection étaient en place; cependant, à un moment donné, une charrette passait à proximité de l'installation, conduite par deux chevaux. Sans que ceux-ci n'aient été en contact avec aucune des parties de l'installation, ni même du bâtiment de la ferme, ils se mirent à piaffer, se cabrèrent plusieurs fois et tombèrent morts sur le chemin.

Que s'était-il passé ? L'enquête a révélé un défaut d'isolement dans le connecteur du câble souple. Par suite d'un mauvais contact, l'une des bornes de la prise s'était échauffée, avait brûlé son support isolant dont elle s'était délogée et était entrée en contact avec la bride d'arrêt du câble relié à la ligne de terre du moteur.

Il en est résulté un courant de défaut à la terre dont le circuit était : transformateur, phase de la ligne de transport, point de contact défectueux, fil de terre, plaque de terre de la ferme, terre, plaque de terre du poste, fil de neutre mis à la terre.

La valeur de ce courant de défaut est obtenue en divisant la tension de phase 220 V par la somme des résistances et impédances de ce circuit. Si l'on néglige les impédances et résistances de la ligne et de l'enroulement du transformateur, il suffira de tenir compte des résistances des deux terres. Dans le cas présent la résistance de la terre du poste était de 2,5 Ω et celle de la ferme de 12 Ω , le courant de terre était donc de 15,2 A et l'augmentation du potentiel pour la terre de la ferme (par rapport au sol du potentiel nul) était de 182 V et de 38 V.

La carcasse du moteur avait donc pris le potentiel 182 V qui aurait pu être dangereux pour ceux qui le manipulaient si le sol avait été très conducteur.

Tout autre aurait été le résultat si la résistance de la terre de la ferme avait été plus faible que celle du poste.

Il faut que la tension de contact, c'est-à-dire la différence maximum de potentiel entre l'objet protégé et la terre au potentiel zéro ne soit pas supérieure à 50 V. Pour cela il faut, dans un réseau à 220/380 V, que la résistance de la terre d'abonné soit 3,5 fois plus faible que celle de la terre du poste.

Eh bien, Messieurs, pouvez-vous me dire combien d'entrepreneurs électriciens se soucient de connaître le rapport de 3,5 ci-dessus indiqué ? Cette condition est pourtant implicitement précisée dans l'Ordonnance fédérale suisse (car l'affaire se passait en Suisse) sur les installations.

Mais je n'ai pas expliqué encore la mort des pauvres bêtes.

Celles-ci, lorsque l'accident est arrivé, se trouvaient assez près de la plaque de terre de la ferme qui était au potentiel 182 V par rapport à la terre de potentiel zéro (c'est-à-dire une terre prise à environ 20 m de distance).

De ce fait, sont apparues en surfaces des tensions de pas dangereuses, les pieds de devant et ceux de derrière reposaient sur des points du sol qui se trouvaient à des potentiels différents.

Une étude plus approfondie de la question de la répartition des tensions de pas autour de la terre incriminée a montré qu'entre deux points distants de 1,50 m, c'est-à-dire sensiblement celle entre les sabots avant et les sabots arrière, la tension de pas était d'environ 60 V, c'est-à-dire mortelle pour le bétail.

Cas n° 1 bis.

Un confrère d'un de nos syndicats de province nous a signalé la mort d'une truie pleine qui se trouvait aux environs de la descente à la plaque de terre, dans la cour d'une ferme.

L'enquête a montré un défaut d'isolement au combiné. La truie n'était, paraît-il pas, entrée en contact avec le bâtiment, il est probable que la malheureuse a été, aussi, victime d'une tension de pas. Et l'entrepreneur s'est vu réclamé 80 000 F de dommages-intérêts.

Cas n° 2.

Voici un autre cas qui doit être mis au compte de la tension de pas.

C'est un accident mortel survenu dans une usine (en France) à un manœuvre qui, sans être aucunement en contact avec des pièces sous tension, est tombé foudroyé en balayant un sol humide. Il était pied nu, le sol était inondé de lessive de soude.

Il ne pouvait être tué que par un courant circulant d'un pied à l'autre ou du balai aux pieds, provenant de différences de potentiel entre des points peu éloignés du plancher.

Là encore, comme dans le cas précédent, s'était institué un courant de terre.

L'enquête a émis l'hypothèse d'un circuit qui commençait à un moteur voisin dont une phase était mal isolée

pour se raccorder peut-être très loin, à un défaut d'isolement, des deux autres phases.

De plus, le sol était constitué par des solives de fer apparentes séparées par du remplissage béton.

Deux de ces solives voisines présentaient vraisemblablement des différences de potentiel qui furent mortelles pour le balayeur.

Dans cette installation l'énergie était distribuée sous forme de courant triphasé 210 V avec point neutre non réuni à la terre. Rappelons que dans ce cas l'article 37 du décret du 4 août prescrit, à juste titre, de vérifier journellement aux tableaux de distribution, qu'il n'existe pas d'écart anormal de tension entre chaque pôle ou phase, et la terre.

Dans le cas qui nous intéresse cette mesure était bien faite quotidiennement, le voltmètre révélait bien fréquemment une tension nulle par rapport à la terre, signe d'un grave défaut d'isolement, mais la nécessité de poursuivre les fabrications, d'une part, et la complexité de la distribution dans l'usine faisaient toujours remettre la recherche longue et délicate du défaut.

La mise à la terre du moteur voisin n'avait pas été faite, si elle n'avait pas été omise, il n'est pas du tout prouvé que les fusibles auraient sauté et bien que le courant de défaut aurait probablement été détourné, il est impossible de dire quel chemin il aurait pris et s'il n'aurait pas provoqué d'accidents.

Cas n° 3.

Un ouvrier travaillant à une soudeuse électrique échappe de peu à la mort malgré une longue syncope grâce aux soins qui lui sont prodigués.

Et cependant, l'ouvrier portait des semelles de caoutchouc, il travaillait les pieds sur un caillebotis, le bâti de la soudeuse était relié par un câble isolé de forte section à un réseau de conducteurs de mise à la terre.

Mais une dérivation de ce réseau de terre était raccordé dans un atelier voisin, à une autre machine dont le bâti était aussi en liaison avec une des prises de terre de l'usine. Cette terre était mauvaise. Le moteur de cette machine présentait un défaut d'isolement intermittent. Le neutre de la distribution était à la terre et sa plaque de terre présentait une très faible résistance. Ici nous voyons apparaître à nouveau l'observation du cas n° 1 : trop forte résistance de la terre individuelle par rapport à la terre du neutre.

Le soudeur en travaillant était en contact par une main avec le bâti, et par l'autre avec un organe en bonne communication avec le sol. Le courant s'est fermé sur son propre corps par l'intermédiaire du défaut d'isolement de la machine voisine.

L'enquêteur concluait de la façon suivante : « on retiendra qu'un réseau étendu de mises à la terre, apparemment bien établi, mais comportant en réalité une mauvaise terre, est extrêmement dangereux dès l'apparition d'un défaut franc d'isolement sur l'une des machines reliées à ce circuit de terre, car il étend à toutes les masses les risques, qui autrement se seraient limités localement à la seule machine mal isolée ».

Cas n° 4. — Incendie par mauvais isolement.

Un circuit d'éclairage classique en fil 750 T sous tube acier non isolé, non émaillé était protégé par un disjoncteur contacteur.

Le défaut classique d'une arête coupante dans le tube avait détérioré les conducteurs mettant en contact, peu franc au début, deux fils partiellement dénudés de phases différentes.

Les court-circuits intermittents qui en résultaient faisaient disjoncter l'appareil de protection qui fut vite bloqué avec un morceau de bois par le personnel exploitant de l'usine qui ne pouvait arrêter son travail.

Résultat, au bout de quelque temps, le défaut s'est aggravé, échauffement local du tube acier, que rien n'arrêtait puisque le disjoncteur était bloqué. Transmission de la chaleur à une planche voisine contre laquelle était placé le tube acier. Incendie.

Bien entendu, la faute grave est le blocage du disjoncteur, mais la faute initiale est la destruction de l'isolement du tube acier non isolé.

Cas n° 5.

Dans une fabrique de machines, le concierge appuya, dans un étroit couloir, sa tête contre le boîtier métallique du régulateur de température d'un séchoir. Or, par suite d'un défaut d'isolement interne, ce boîtier, isolé de la terre, était sous la tension 220 V. Le concierge qui se tenait en outre de la main gauche à une conduite d'eau fut électrocuté par la tension 220 V appliquée entre la main et la tête.

Cas n° 6.

Un ouvrier qui travaillait à une soudeuse fut violemment électrisé au moment où il introduisait une nouvelle électrode dans la pince de soudage. L'examen de l'installation montra que la ligne de terre était rompue dans la prise murale et que, d'autre part, l'un des conducteurs s'était dégagé dans la fiche de l'appareil de soudage et touchait le fil de terre. De ce fait tout le bâti du groupe se trouvait à une tension de 280 V par rapport à la terre.

Cas n° 7.

Un ouvrier fut tué en manipulant une perceuse portative dans une cour pour la simple raison que l'électricien, ou soi-disant tel, chargé des connexions du câble d'amenée du courant dans la prise et du branchement de la fiche du câble souple avait confondu dans cette prise le conducteur de phase avec le fil de terre.

D'ailleurs de très nombreux accidents sont souvent signalés qui ont pour cause la mauvaise exécution de la mise à la terre des machines portatives ou le mauvais état du circuit de terre auquel elles sont reliées, ou encore l'insuffisance de la prise de terre.

Cas n° 8.

Ce n'est pas seulement dans les usines que les appareils mobiles présentent de graves dangers.

Les accidents survenus aux usagers dans les appareils ou locaux sont fréquents.

En jouant, dans la baignoire, avec un sèche-cheveux électrique à air chaud à carcasse isolante que sa mère avait oublié de retirer de la prise murale, un garçonnet de 7 ans fut électrocuté; il s'était amusé à faire pénétrer dans la tubulure de l'appareil un linge mouillé jusqu'au

corps de chauffe qui est sous la tension 220 V (l'interrupteur étant unipolaire) ce qui provoqua la décharge mortelle.

Qui ne se souvient également de cette personne qui prenant son bain avait installé près d'elle un radiateur parabolique. Elle fumait en prenant son bain, c'était bien son droit, mais elle commit l'imprudence d'allumer sa cigarette au boudin incandescent du radiateur : imprudence mortelle.

Cas n° 9.

Nombreux sont également les accidents dus à des défauts des appareils et de l'appareillage et pour lesquelles les moyens de protection n'ont aucun pouvoir

Par exemple. — Une mère utilisait, pour le branchement de son fer à repasser, une fiche à prises multiples, dont l'enveloppe isolante était partiellement brisée et laissait apparaître des parties nues. Alors qu'elle s'éloignait un bref instant, son enfant de 2 ans 1/2 s'amusa avec cette fiche défectueuse et mit le doigt entre les alvéoles de contact sous 220 V. L'enfant était déjà mort lorsque la mère revint quelques instants après. Elle savait que la fiche en question était endommagée, mais elle croyait que le courant d'éclairage n'était pas dangereux.

Un valet de ferme chercha, dans l'obscurité, l'interrupteur du circuit d'éclairage de l'écurie, dont le couvercle en porcelaine était brisé. Il toucha de l'index de la main droite une borne sous 220 V et fut violemment électrisé par le passage du courant au sol et renversé. Il eut une commotion cérébrale qui nécessita un long traitement à l'hôpital.

On signale également des accidents plus ou moins graves survenus à des maçons qui, perçant un mur avec des ciseaux rencontrèrent des canalisations électriques mal protégées mécaniquement.

Cas n° 10.

Voici un autre cas assez curieux qui intéresse aussi la mesure de protection par la mise à la terre du neutre.

Dans un atelier de tissage, un moteur de métier est alimenté par une ligne sous tube isolant armé. La distribution est triphasée 220/380 V avec neutre à la terre. Les boîtiers des appareils sont reliés au neutre mis à la terre, à titre de protection contre l'apparition de tensions de contact dangereuses aux appareils électriques.

Peu de temps après la mise en service, des traces de brûlures furent constatées dans les coudes et manchons isolants, à l'intérieur desquels l'isolation des conducteurs était carbonisée.

De graves dangers d'incendie étaient latents.

Que s'était-il passé ?

Le coffret de manœuvre comportait un défaut d'isolement, une phase était en contact avec la paroi du coffret mis à la terre par le neutre.

D'autre part le sectionneur du neutre du coffret de distribution du départ de la ligne d'alimentation du moteur était demeuré ouvert par erreur.

Les armatures des tubes isolants étaient en contact avec le coffret.

Il en est résulté un passage du courant par l'armature des tubes isolants, plus ou moins bien reliés à la terre par leur fixation dans la maçonnerie et par leur contact avec des parties métalliques de la construction.

Le courant de défaut qui s'écoulait par l'armature des tubes isolants provoqua de forts échauffements locaux aux coudes et aux manchons, par suite de leur mauvais contact et de la résistance de passage qui en résultait.

Un autre exemple du même genre a été également signalé dans une installation d'éclairage entre neutre et phase sur une installation 220/230 V. La majeure partie du courant du neutre s'écoulait par l'armure des tubes isolants.

Ces perturbations et ces avaries auraient été évitées ainsi que les graves dangers d'incendie en résultant, si les armures des tubes isolants n'avaient pas été, comme nous le faisons habituellement, mis en contact avec les coffrets. C'est d'ailleurs une interdiction citée dans les prescriptions de l'Organisme suisse A. S. E. sur les installations intérieures mises à la terre par le neutre.

J'en ai fini avec les relations d'accidents. Je crois que l'analyse poussée, souvent difficile d'ailleurs, des causes d'accident est une chose pleine d'enseignements. Il serait souhaitable que, tout au moins les accidents mortels, soient tous analysés par un ou plusieurs techniciens réellement compétents et que ces récits soient centralisés par un organisme technique qui en retirerait les conclusions. Celles-ci serviraient de matériaux concrets lors de la révision des décrets et arrêtés sur la Sécurité.

Éducation du public.

Il est de toute évidence que le public lui-même est un élément précieux de prévention.

Par public nous entendons non seulement les usagers domestiques mais également le personnel de toute usine et établissement mettant en œuvre le courant électrique.

En ce qui concerne les ouvriers, de très grands progrès ont été faits pour leur documentation par les organismes de sécurité, leurs comités d'entreprises, etc. Nous ne doutons pas de l'efficacité de ces mesures.

Mais rien n'a été fait dans d'autres domaines, ou peu de chose. Dans l'agriculture notamment où l'on déplore souvent des accidents dus à la négligence des équipements et aussi dans le domaine domestique.

Le Comité technique de l'Électricité, organe officiel du Ministère de l'Industrie, a demandé à de multiples reprises qu'une place soit réservée à l'enseignement des mesures de prévention dans le programme des écoles des différents degrés, sans omettre les écoles professionnelles et techniques. *Électricité de France* pourrait aussi par le moyen de tracts et brochures établis en liaison avec nos organismes syndicaux, contribuer à l'éducation du public. Il ne faudrait cependant pas tomber dans le défaut d'une exagération des dangers et dresser un tableau trop noir de la situation. La rédaction des informations, pour qu'elles soient utiles, demanderait évidemment une attention intelligente et mesurée.

Influence des Architectes et Maîtres de l'œuvre.

Que de fois ai-je entendu dire par nos confrères : nous sommes dans l'obligation de sacrifier la sécurité parce que les crédits qui nous sont alloués sont insuffisants et d'ailleurs le propriétaire, l'architecte, le maître de l'œuvre ne considèrent l'Électricité que comme une chose secondaire et s'en soucient peu.

Heureusement ce n'est pas la généralité, et nombreux sont les directeurs d'usines, les architectes et les particuliers qui apportent une attention sérieuse à nos travaux.

Il est indubitable que toute exécution doit être précédée d'un travail d'étude très soigné. Pour les immeubles d'habitation par exemple, le système d'adjudication est souvent faussé par l'insuffisance des prescriptions techniques. Si par exemple, puisque nous parlons sécurité, le Cahier des charges est muet sur la connexion équipotentielle, pourquoi le soumissionnaire grèverait-il son prix en la prévoyant, et pourtant il en connaît l'utilité.

Nous ne saurions donc trop insister, en matière de sécurité pour que dans toutes les études préalables, les mesures de protection soient judicieusement examinées.

Qualité professionnelle.

Mais, au risque de me répéter, j'insiste sur le fait que la meilleure mesure de sécurité est le travail bien fait. Encore faut-il que ceux qui en sont chargés en connaissent les règles et l'exécute convenablement. C'est l'intérêt non seulement du public, mais aussi de notre profession.

J'ai mis l'accent sur l'extrême complexité du choix des mesures de protection, de la difficulté de bien exécuter les mises à la terre, etc. Cela ne confirme-t-il pas la somme de conscience professionnelle et la haute technicité que doivent posséder les vrais électriciens ?

C'est en prenant pour argument de base, la sécurité, que la Fédération Nationale de l'Équipement Électrique a proposé au Gouvernement de déposer au Parlement un projet de loi réglementant l'accès de la profession et en interdisant l'exercice à ceux qui ne posséderaient pas la compétence technique suffisante à l'observation des règles de sécurité.

L'exposé des motifs de ce projet de loi qui a déjà reçu l'approbation de nombreux départements ministériels et grands organismes, est donné ci-après.

PROJET DE LOI

tendant à réglementer l'exercice de la Profession d'Installateur Électricien

EXPOSÉ DES MOTIFS

Dans sa séance du 9 juin 1949, le Conseil Supérieur de l'Électricité et du Gaz a émis un vœu concernant l'établissement d'une réglementation relative à la qualité et à la sécurité des installations intérieures et appareils ménagers fonctionnant au gaz ou à l'électricité, ainsi que l'établissement des règles déterminant les modalités d'attribution d'un certificat d'agrément destiné aux installateurs possédant les qualités requises.

D'autre part, les professionnels de l'Installation électrique eux-mêmes ont souvent exprimé le vœu de voir l'exercice de leur profession réglementé par des textes officiels.

La loi faisant l'objet du projet ci-joint aura pour effet de répondre à ces vœux, non seulement à la satisfaction des professionnels sérieux, mais aussi et surtout dans l'intérêt même du public.

Les Pouvoirs Publics n'ont pas manqué de souligner, à de nombreuses occasions, la nécessité de réglementer l'exécution des Installations électriques.

C'est ainsi qu'ils ont pris :

— Le 4 août 1935 un décret concernant la protection des travailleurs dans les Établissements mettant en œuvre les courants électriques.

— Le 7 février 1941, un arrêté concernant la protection contre l'incendie des bâtiments et locaux recevant du public.

D'autre part, l'Union Technique de l'Électricité a élaboré de nombreux règlements ayant trait aux installations électriques, et notamment la publication 11 concernant les règles d'établissement pour l'exécution et l'entretien des installations de première catégorie.

Un examen rapide de ces documents suffit à se rendre compte de la grande difficulté que représente l'exécution d'une installation électrique et de l'ampleur des connaissances techniques que doivent posséder les installateurs électriciens.

Faute d'appliquer strictement ces règles, l'emploi du courant électrique dont le développement devient de plus en plus considérable, représente à n'en pas douter un danger pour les personnes et les choses dans les locaux domestiques, dans les théâtres et cinémas, les magasins, les ateliers, les usines, à la ferme, etc.

Chacun a encore présent à l'esprit des sinistres de la plus grande gravité ayant pour origine une installation électrique défectueuse.

Il est apparu qu'il ne suffisait pas aux Pouvoirs Publics d'imposer des règles d'installation mais qu'il importait aussi de s'assurer que ceux qui sont chargés de leur application possèdent le minimum de connaissances techniques nécessaires à une compréhension correcte de ces règles.

Le présent projet de loi subordonne l'inscription au Registre du Commerce ou au Registre des Métiers à la production d'un certificat de qualification délivré par une Commission dont l'indépendance et la compétence seront assurées par sa composition.

La présidence sera confiée à un Commissaire du Gouvernement afin de donner tous apaisements contre l'arbitraire qui pourrait être redouté d'un organisme non contrôlé par l'État.

Cette loi aurait pour effet de limiter, dans un cas particulier, le libre exercice d'une profession qui est la règle dans notre législation. Elle ne ferait pas cependant novation car, déjà, et pour les mêmes raisons de sécurité du public, d'autres professions sont réglementées; ce sont notamment celles qui sont en rapport avec la santé publique.

Nous citerons aussi la loi 46-1173 du 23 mai 1946 portant réglementation des conditions d'accès à la profession de coiffeur.

Qualité du matériel.

Tous les efforts des installateurs seraient vains si le matériel mis à leur disposition par la construction électrique n'était pas exécuté suivant les règles élémentaires de sécurité. Depuis de nombreuses années, l'Union Technique de l'Électricité a poursuivi inlassablement sa tâche, dotant la construction électrique de nombreuses règles d'établissement qui toutes sont caractérisées par deux grandes catégories de préoccupation :

1° Rendre inaccessibles au toucher les points sous tension ou susceptibles de l'être.

2° Dimensionner les pièces constitutives pour qu'elles restent en service dans des limites normales d'échauffement et pour qu'elles conservent leur qualité après un très long temps de fonctionnement.

L'U. T. E. a apporté ainsi à la Sécurité une large contribution dont je suis heureux de lui rendre hommage.

Encore faut-il que les constructeurs observent ces règles. Il nous est impossible, au seul examen visuel de le vérifier nous-mêmes. C'est pourquoi nous apprécions hautement la marque de qualité USE et la marque USE-APEL qui le font à notre place.

Il est donc souhaitable que chaque fois que la marque de qualité est attribuée à une catégorie de matériel nous portions notre choix sur les appareils qui en sont revêtus.

CONCLUSION

Et j'en arrive, Messieurs, à la fin de mon exposé en formulant un certain nombre de vœux à l'égard des Pouvoirs Publics.

1° Nous considérons qu'en matière de Sécurité, comme je me suis efforcé de le démontrer, il ne faut pas compter sur les mesures de protection d'une façon absolue pour pallier les défauts des installations et du matériel, mais au contraire qu'il faut compter sur la bonne exécution des installations et l'établissement correct du matériel pour pallier les incertitudes et les difficultés de mise en place et entretenir des dispositifs de protection :

Il est tout d'abord nécessaire que les travaux soient exécutés par des personnes compétentes.

Mon premier vœu sera donc de voir prendre en considération le projet de loi réglementant la profession.

Il est indispensable que les règlements aient un caractère officiel et obligatoire.

C'est déjà le cas du décret du 4 août 1935 et de l'arrêté du 7 février 1941. C'est aussi, pour Paris, le règlement 11, or si la brochure 11 est souvent considérée comme étant applicable, elle n'est obligatoire que si les Cahiers des charges le précise.

Il serait souhaitable que les Préfets suivent l'exemple de celui de la Seine, en attendant que le règlement 11 soit une Norme française.

Même si les installations sont bien faites, et à fortiori si elles sont négligées, des modifications peuvent survenir dans leur bonne tenue à l'usage. C'est pourquoi s'avère indispensable le contrôle périodique.

Si celui-ci a été, fort judicieusement, institué pour les usines, établissements commerciaux, théâtres, cinémas, hôpitaux, écoles, etc., il est un vaste domaine où il est inexistant et pourtant où les accidents sont fréquents : je veux parler des installations domestiques.

La Fédération Nationale de l'Équipement Électrique se penche sur ce problème difficile à résoudre, et recherche avec le concours de l'U. T. E. et l'appui des Services d'Électricité de France, les moyens de pallier cette lacune.

Je souhaite, lorsque sous peu des propositions précises seront faites, voir les pouvoirs publics s'intéresser à leur réalisation.

Mais les règlements, décret du 4 août 1935, 7 février 1941, brochure 11 sont des œuvres humaines, et quel que soit le soin apporté par les personnes qui les

ont rédigées, elles sont incomplètes parfois erronées, mais toujours perfectibles.

Pour les perfectionner, il faut cependant donner à ceux qui en sont chargés les moyens de le faire.

Il faut notamment que les commissions d'étude aient connaissance des circonstances dans lesquelles se sont produits les accidents.

Je me permettrai de faire une citation que je retrouve sous la plume autorisée de M. LANGE : « Chaque accident comporte un enseignement dont il faudrait tirer parti, il s'est produit dans certaines circonstances qu'il est utile de connaître, il a eu des causes qu'il est nécessaire de déterminer. C'est par la connaissance de ces circonstances et de leur taux de fréquence qu'on décidera où l'attention doit porter par priorité et qu'on jugera ultérieurement de l'efficacité des mesures prises. Ainsi lors des études qui ont conduit au décret du 4 août 1935, on s'est ému du nombre élevé d'accidents provoqués par la mise sous tension accidentelle des masses métalliques normalement isolées, des mesures ont été prescrites dont certaines, telles la mise à la terre, ont été contestées; il serait souhaitable de savoir si elles ont eu l'effet attendu. »

Le même texte porte des novations concernant les baladeuses et les outils portatifs : on voudrait connaître si elles sont efficaces.

« Mais, poursuit-il, si malgré tout les dispositions de sécurité ont été prises, la cause est le fait matériel ou psychique qui a rendu ces dispositions inopérantes. De la confrontation des causes, on pourrait déduire quelles sont les modifications à apporter aux dispositions initialement prises. »

Je partage entièrement le point de vue de M. LANGE; nous ne pourrions progresser en matière de Sécurité que si nous possédons des éléments documentaires et statistiques soigneusement établis et techniquement utilisables.

Sinon, nous continuerons à travailler dans l'abstrait et nous passerons souvent à côté de la vérité.

C'est pourquoi je souhaite que soit étudiée par les Pouvoirs Publics la coordination de toutes les sources de renseignements. Il serait trop long de faire le tableau de la situation actuelle car il existe bien des choses dans le sens de la documentation et de la statistique des accidents : service de sécurité d'Électricité de France,

Inspectorat du Travail, Comité d'Hygiène et Sécurité dans les Établissements soumis aux textes correspondant du Code de Travail, Comités Techniques de Sécurité Sociale, Institut Nationale de Sécurité, Compagnies d'assurance, etc.

Par ailleurs, à l'étranger, il existe des organismes très documentés notamment en Hollande, en Suisse, en Belgique.

Le Comité technique de l'Électricité s'intéresse particulièrement à l'ensemble et à l'occasion d'une question particulière posée par un Ingénieur en Chef de Province, en a fait une affaire de principe et institué une Commission spéciale.

D'autre part les organismes privés de contrôle sont à même de rédiger des rapports très compétents sur les accidents qu'ils rencontrent.

Enfin, nous-mêmes dans nos syndicats, nous pouvons apporter notre collaboration à la documentation indispensable.

Il serait souhaitable que tous ces efforts soient conjugués afin d'en faire connaître les résultats à l'ensemble de la profession, chacun pouvant ainsi en retirer un enseignement immédiatement utile, et documenter solidement les commissions chargées d'établir ou de réviser les textes,

Nous souhaitons donc que les Pouvoirs Publics se penchent sur ce problème de coordination et nous pensons que l'initiative de cette opération pourrait précisément venir de la Commission spéciale créée au sein du Comité technique de l'Électricité.

* * *

J'en ai terminé, Messieurs, avec ce sujet si vaste et si passionnant, que je n'ai en réalité qu'effleuré ce soir. Du moins, me suis-je efforcé de retirer quelques conclusions concrètes, dont j'espère sincèrement qu'elles seront, autant que possible, le point de départ de réalisations utiles à l'accroissement de la Sécurité dans l'emploi de l'Énergie électrique, et me suis-je permis d'insister sur le rôle de notre profession dans cette matière. J'ai pensé, ce faisant, être l'interprète de la pensée de la grande majorité de mes confrères qui apportent dans l'exercice de leur métier la conscience professionnelle qui est à la base de tout Bien Public.

CONCLUSION DU PRÉSIDENT

Avant de donner la parole aux auditeurs, je voudrais remercier M. COMTET de son très remarquable exposé.

A différentes reprises, M. COMTET, vous avez prononcé le nom de l'Union technique de l'Électricité. Pour ceux d'entre vous qui ne le connaissent pas, je dirai que cet organisme a pour fonction d'étudier les questions techniques qui intéressent les différentes branches des industries électriques, ces branches étant : distribution, construction, installation. Les installations électriques, la réalisation de la sécurité tiennent une place prépondérante dans ces études; elles comptent parmi les sujets qui intéressent toute l'industrie électrique et qui doivent être traités en subordonnant les intérêts particuliers à l'intérêt général. Vous avez bien voulu, M. COMTET, indiquer que j'avais quelque part à ces études; je vous en remercie très sincèrement : vous savez que mon

dévouement est tout acquis aux industries électriques en général et à votre profession en particulier.

De l'exposé de M. COMTET, il faut retenir que l'électricité présente, à côté d'avantages incontestables, quelques effets nuisibles, parmi lesquels comptent le risque de commotion et le danger d'incendie. Après avoir analysé comment l'un et l'autre se produisent, M. COMTET vous a indiqué les précautions pour s'en prémunir :

- Avoir du matériel bien construit;
- Le choisir eu égard aux circonstances où il sera utilisé;
- Le mettre en œuvre correctement;
- L'utiliser enfin dans des conditions qui ne soient pas hors de proportion avec ce qui a été prévu.

Par voie de conséquence, le constructeur, l'installateur, son moteur et l'utilisateur ont à coordonner leur action pour rendre l'électricité aussi sûre qu'elle est commode. Est-ce facile ? Certes non, car l'électricité a des applications multiples; telle solution bonne ici peut être contestable ailleurs. La réglementation n'est pas inspirée seulement par des considérations techniques, elle doit tenir compte des contingences économiques et de facteurs psychologiques. En dernière analyse l'action du monteur, comme celle de l'installateur, est absolument essentielle; encore faut-il qu'elle s'exerce. C'est l'esprit dans lequel a été déposé le projet de loi dont M. COMTET vous a indiqué les considérants.

L'action de prévention, telle qu'elle s'exerce actuellement, est animée des meilleures intentions. Quels en sont les résultats et que faudrait-il faire à l'avenir pour la rendre plus efficace ? A cette question, il n'est pas possible d'apporter actuellement une réponse valable; comme M. COMTET vous l'a dit : on ne dispose pas dans notre pays d'informations cohérentes à ce sujet.

La relation qui vous a été faite de certains accidents caractéristiques est pleine d'enseignements, mais ce que nul ne peut actuellement savoir, c'est le nombre même approximatif des méfaits de l'électricité, ce sont les cir-

constances qui les ont accompagnés; les pouvoirs publics y portent attention : il n'est pas écarté qu'un jour on dispose de renseignements statistiques qui permettraient d'orienter plus efficacement l'action pour la sécurité.

Tous les électriciens, tous ceux dont l'activité à un titre quelconque est liée à la diffusion de l'énergie électrique et à ses multiples applications se doivent de rendre l'électricité aussi sûre qu'elle est commode.

Le vaste tour d'horizon que nous venons de faire, les conclusions constructives qui en résultent constituent une remarquable contribution à la politique de sécurité qui a de tout temps été jugée nécessaire au développement de l'électricité.

Ceci étant dit, je suis prêt à donner la parole à ceux d'entre vous qui auraient des questions à poser à M. COMTET.

* * *

Puisque personne ne demande la parole, j'en déduis, M. COMTET, que vous avez convaincu tout l'auditoire. Vous y avez obtenu l'unanimité, c'est le mieux qui puisse arriver à un orateur. Aux remerciements de toute l'assistance, permettez-moi de joindre mes chaleureuses félicitations pour ce beau succès.

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

GROS-ŒUVRE, N° 1

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

VISITE DE CHANTIER DU 26 AVRIL 1950



Groupe Garçons. Façade principale des classes.

Photo H. Baranger.

**GROUPE SCOLAIRE DES SABLONS
A SAINT-PIERRE-DES-CORPS**

Par MM. Charles DORIAN et Jean DORIAN,

Architectes S. A. D. G.

VISITE DE CHANTIER DU 26 AVRIL 1950

Avec l'aimable autorisation de la Municipalité de Saint-Pierre-des-Corps, nos adhérents ont pu visiter le 26 avril 1950 le nouveau groupe scolaire des Sablons, alors en construction, et qui est maintenant en service.

Les architectes de cette importante réalisation ont été MM. Charles DORIAN, Architecte en Chef du Gouvernement et Jean DORIAN, Architecte diplômé par le Gouvernement ; M. FLORENTIN a été l'Ingénieur-Conseil.

Les travaux ont été exécutés par les entreprises ci-après :

1^o GROUPE SCOLAIRE :

Établissements BILLIARD.....	Gros-Œuvre
CARVALHO.....	Plâtrerie
GENTIL et BOURDET.....	Carrelage, Revêtement
MARTET.....	Plomberie, Chauffage
Ateliers Jean PROUVÉ.....	Couverture
Albert HATRY.....	Électricité
DORIAN.....	Menuiserie
CHARTIER.....	Parquet
BAILLOU, CHAUVIN, CHAINTRON et MILON ...	Peinture, Vitrerie

2^o LOGEMENTS :

Établissements BILLIARD.....	Gros-Œuvre
NOBILE.....	Plâtrerie
G. STAUX.....	Carrelage
PAPIN et CRÉTÉ.....	Plomberie
DIGNIEFFE.....	Électricité
P. CHESNEAU.....	Menuiserie
Albert HATRY.....	Chauffage central
TIJOU.....	Peinture, Vitrerie

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

RÉSUMÉ

Le « Groupe Scolaire des Sablons » à Saint-Pierre-des-Corps, prévu pour abriter 560 enfants, se compose de trois groupes : « Garçons », « Filles », et « Maternelle » ; il comprend en outre des services annexes et des logements destinés au personnel. L'architecture de cette « école-jardin » est conçue de façon à faire bénéficier les enfants d'un maximum d'air et de lumière ; de vastes espaces leur sont réservés pour le jeu, à l'abri des vents dominants.

L'adoption d'une trame horizontale et d'une trame verticale uniformes a permis la réalisation de cet ensemble à partir d'éléments normalisés de petites dimensions, susceptibles d'être préfabriqués (notamment en ce qui concerne l'ossature en béton armé, la toiture en aluminium et les châssis vitrés).

Les éléments constitutifs de l'ossature des classes (cadres, poutres et poteaux) sont espacés de 1,50 m. Ils ont été préfabriqués et assemblés avec une précision remarquable et dans un délai réduit grâce à un chantier de préfabrication mobile, se déplaçant au fur et à mesure de la progression des travaux. On notera plus particulièrement l'utilisation de moules en béton armé ainsi que les différents modes d'assemblage des pièces entre elles et avec les fondations.

On verra dans l'article ci-après quels furent les problèmes spécifiques qui se sont posés au cours de la réalisation de ce chantier et quelles ont été les solutions particulières qui furent adoptées.

SUMMARY

The School buildings of « Les Sablons » at Saint-Pierre-des-Corps for 560 children consist of three groups « Boys », « Girls » and « Infants ». There are also auxiliary buildings and dwellings for the staff. The architecture of this garden school is designed to give the children as much light and air as possible. Spacious playgrounds are provided, sheltered from the prevailing wind.

The adoption of a uniform grid in plan as well as in elevation enabled construction to be carried out with small, standardized prefabricated members both in reinforced concrete as well as for the window frames and the aluminium roof.

The classroom structural members (frames, beams, columns) are at 4'-11" centres. They were prefabricated remarkably exactly by a casting yard which moved along as the work progressed, and erected very rapidly. Reinforced concrete moulds were used and other interesting points are to be noted in the joints between members and at foundations.

The following article will describe the precise problems met with in the course of the work and the solutions adopted.

EXPOSÉ DE MM. CHARLES ET JEAN DORIAN

GÉNÉRALITÉS

Le Groupe Scolaire des Sablons remplace le Groupe Scolaire du Cheval-Blanc totalement sinistré ; il est édifié sur le terrain situé au nord des Cités Jardins Saint-Pierre-des-Corps et S. N. C. F., au lieu-dit « Les Sablons ». Il reçoit les enfants de ces cités, et ceux des écarts, qui allaient primitivement en classe au Cheval-Blanc. Ce groupe a été prévu pour un effectif d'environ 250 garçons, 250 filles et 60 jeunes enfants.

Composition.

Cet ensemble comprend : le groupe Garçons, le groupe Filles, la Maternelle, des logements pour instituteurs et institutrices, un gymnase avec plateau d'évolution.



Photo H. Baranger.

Groupe Garçons. Façade principale des classes.

Groupe Garçons.

Le groupe garçons comprend :

Sept classes d'enseignement, et classes de plein air ;
Une classe d'orientation professionnelle avec atelier ;
Un préau ;
Des services ;
Une entrée avec concierge ;
Un bureau de Directeur et un logement de Directeur ;
Une cour ;
Un jardin potager.

Groupe Garçons. Salle d'enseignement technique.

Groupe Filles.

Le groupe filles comprend :

Sept classes d'enseignement avec classes de plein air ;
Une classe d'enseignement ménager ;
Un préau ;
Des services ;
Une entrée avec concierge ;
Un bureau de Directrice et un logement de Directrice ;
Un jardin fleuriste.

Maternelle.

La maternelle comprend :

Trois classes proprement dites et une garderie ;
Des services sanitaires ;
Un service médical avec bureau de Docteur, fichier et salle de visite.

Services communs.

Les services communs aux groupes garçons et filles comprendront :

Un gymnase avec vestiaire-douches et déshabilleur ;
Un plateau d'évolution ;
Un basket-ball ;
Un volley-ball.



Photo H. Baranger.

Logements.

1^o Logements du personnel enseignant.

Les instituteurs et institutrices sont logés dans trois pavillons situés à l'ouest de l'ensemble des écoles et qui bornent la composition.

Les logements de Directeur et Directrice comprennent :

- Une entrée;
- Une salle à manger;
- Une pièce de séjour;
- Un petit bureau;
- Deux chambres;
- Une cuisine;
- Une salle de bains avec W.-C.;
- Une buanderie;
- Un garage.

Les logements des instituteurs et institutrices comprennent :

- Une entrée;
- Une salle de séjour;
- Une petite salle à manger;
- Trois chambres;
- Une cuisine;
- Une salle de bains avec W.-C.;
- Une buanderie;
- Un bûcher;
- Un clapier;
- Un garage.

2^o Logements des concierges.

Les logements des concierges comprennent :

- Une salle de garde;
- Une chambre;
- Une cuisine-salle à manger;
- Une salle d'eau;
- Un W.-C.

Implantation. Exposition.

Le terrain situé en bordure nord des Cités et s'étendant sur une longueur de 280 m a permis de rechercher une composition d'ensemble linéaire qui fut retenue par la Direction des Constructions Scolaires du Ministère de l'Éducation Nationale, et d'obtenir une école-jardin donnant le maximum d'air et de lumière aux enfants, créant ainsi une ambiance pleine de vie et de joie, en opposition avec celle des écoles « casernes » que l'on trouve malheureusement trop souvent dans les centres urbains.

Les bâtiments établis parallèlement à un axe est-ouest et n'ayant qu'un rez-de-chaussée, reçoivent un ensoleillement maximum à toutes les périodes de l'année et les classes sont à l'abri des vents froids nord et nord-est qui soufflent dans la vallée de la Loire, en hiver; les classes sont orientées du côté opposé à cette vallée.

Les préaux garçons et filles, établis perpendiculairement à cet axe et orientés à l'est, mettent les cours à l'abri des vents pluvieux ouest et sud-ouest qui soufflent au printemps et parfois en été, ainsi que des vents nord-ouest qui soufflent en automne.

L'École maternelle, située à l'ouest de la composition et dont l'axe est décalé intentionnellement par rapport à l'axe général des classes, a son préau, véritable cour de verre, orienté suivant un axe sud, sud-ouest et ce préau bénéficie d'un ensoleillement maximum.

Les entrées établies le long de la nouvelle voie est-ouest limitant les Cités, sont traitées largement et laissent apparaître aux passants les cours-jardins et leur animation.

L'ensemble est complété par un gymnase avec plateau d'évolution au nord du terrain, et est bordé à l'ouest par les logements d'instituteurs et d'institutrices, répartis en trois blocs et orientés vers Tours; l'on y jouira d'une vue sur la ville et sa cathédrale.

CONCEPTION

Le principe de composition étant arrêté et correspondant à une construction à simple rez-de-chaussée, il fallait en trouver la réalisation technique en tenant compte d'un esprit architectural assurant la lumière et le soleil; c'est pour cela que chaque classe donne l'aspect d'une cellule vitrée orientée vers le sud avec un éclairage complémentaire vers le nord, l'ensemble étant complété par une galerie de circulation et chacune des cellules étant isolée des cellules voisines par un mur de maçonnerie.

Si l'ensoleillement d'hiver est agréable et permet de réchauffer les classes, celui d'été pouvait être gênant et, pour remédier à cet inconvénient, des auvents ont été prévus au-devant des classes pour les mettre à l'abri de la chaleur et d'une lumière excessive pendant les périodes de chaleur; ces auvents ont été calculés suivant les hauteurs zénithales du soleil au solstice d'été.

Modulation.

Compte tenu de ces données et désirant recourir au maximum à l'industrialisation et à la préfabrication, une trame horizontale de 1,50 m a permis de concevoir la réalisation de ces bâtiments par portiques légers autoporteurs préfabriqués formant une série de couples constituant l'ossature des bâtiments comme une carène de bateau. Une trame verticale de 0,61 m est établie sur toutes les façades et définit les dimensions des châssis vitrés et la pente de l'auvent protecteur.

Normalisation.

Ossature.

En partant de ces deux trames, l'une verticale et l'autre horizontale, il a été construit et fabriqué au sol,

à l'aide de moules, pour être levés et assemblés comme un jeu de construction :

- 155 portiques semblables,
- 134 allèges (sud),
- 155 tympan sud,
- 134 allèges entre couloirs et classes,
- 155 allèges (nord),
- 465 tympan nord,

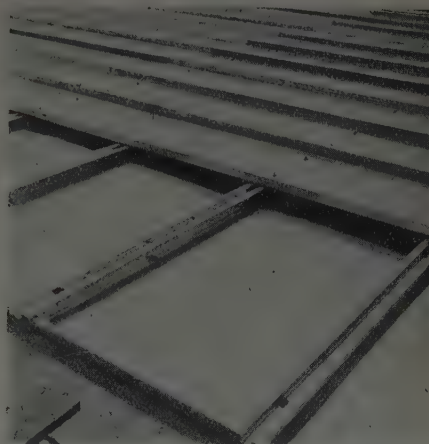
devant recevoir une couverture autoporteuse en éléments d'aluminium ainsi que les châssis vitrés des façades nord et sud et de la cloison intermédiaire.

Couverture.

La couverture est constituée par des bacs en aluminium à 99,5 % de pureté, en tôles de 1,2 mm. Il a été prévu deux séries de bacs superposés et orientés dans deux directions orthogonales. Les bacs inférieurs, d'une largeur de 0,50 m, forment sous-toiture et donnent une rigidité plus grande, la toiture étant autoporteuse et directement fixée sur la poutraison en béton armé (écartement des poutres : 1,50 m); l'existence du matelas d'air enfermé entre les deux séries de bacs assure d'autre part un isolement thermique supplémentaire. Les bacs supérieurs, d'une largeur de 0,75 m et d'une longueur de 9,40 m constituent de véritables

Châssis.

Les façades nord et sud ainsi que le refend longitudinal sont garnis de châssis vitrés en chêne. Les quatre châssis supérieurs de chaque travée sont ouvrants.



Toiture double Studal en aluminium en cours de mise en place.

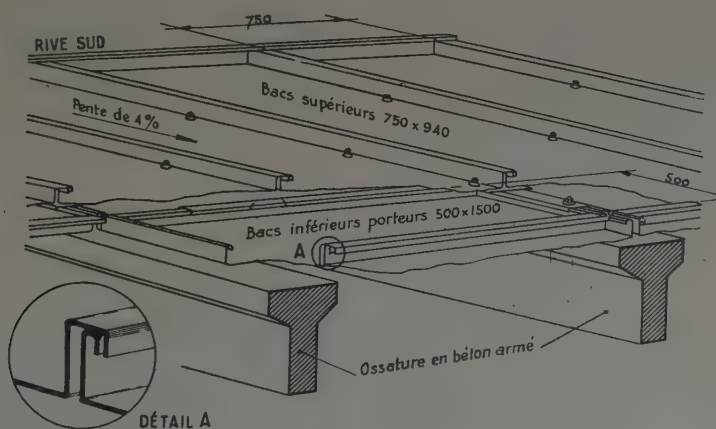


Schéma de la couverture.

goulottes orientées dans le sens de la plus grande pente.

Ils s'emboîtent les uns dans les autres par leurs bords relevés et sont démontables isolément, l'emboîtement constituant l'étanchéité. Leur assemblage avec les bacs inférieurs est réalisé avec coupure thermique. De même, un évidement est prévu pour éviter tout contact entre l'aluminium et l'ossature de béton. Dans les deux cas l'isolation est obtenue par l'interposition d'une feuille de bois bakéliné.

Il a été mis en œuvre 260 bacs de 9,40 m pour les classes et 260 de 3 m pour les galeries, supportés par 1 575 bacs de 1,50 x 0,50 m ayant nécessité l'emploi de 30 t de tôle d'aluminium.

Chacun d'eux est basculant autour de son axe horizontal; les quatre châssis sont commandés simultanément au moyen d'une commande unique.

En position de fermeture, les châssis s'emboîtent les uns dans les autres par un dispositif « type canadien » sans cale en bois intermédiaire.

En partant de la modulation et de ces principes, il a été façonné pour l'ensemble : 472 châssis ouvrant à bascule, 184 ouvrant à soufflet, 1 301 châssis fixes, permettant l'utilisation de près de 3 000 verres demi-double de mêmes dimensions, soit 1,30 x 0,55 m, découlant de la modulation générale.



Salle de classe, châssis ouvrants. Vue intérieure.

Photo Alain Legal.

Murs et planchers.

Les planchers des classes sont du type « Bison » avec parquet chêne posé sur lambourdes; les trous de scellement nécessaires ont été réservés dans les interstices des éléments « Bison ». Les planchers des galeries sont constitués par une dalle en béton armé revêtue d'un carrelage céramique.

Les plafonds sont en briques suspendues type « Brault ».

Les murs de séparation entre les classes ont été constitués par des murs de moellons présentant une excellente inertie phonique, moins chère dans le pays de la pierre que les procédés actuellement connus.

Ces murs sont prolongés vers le sud par des avant-becs de séparation des classes, qui se continuent à l'extérieur par des haies de troènes limitant les classes de plein air.

Dans la partie intérieure des classes, ces murs ont été enduits au mortier bâtard de chaux et peints au « Restalo ».

Salles de classe. Façade principale. Ossature et planchers préfabriqués, murs de refend en cours d'exécution.

Aménagements intérieurs.

L'efficacité de l'isolation thermique a permis de se limiter à une semi-climatisation capable de produire un chauffage de pointe très souple. Dans ce but, on a établi une installation d'air pulsé chaud; les pulseurs, à raison de un par classe, sont situés dans les galeries de service, construites sous la galerie de circulation arrière du service. On a pu se dispenser de calorifuger les conduites d'eau chaude qui y circulent, les calories perdues étant récupérées au bénéfice des pulseurs.

Le mobilier scolaire, établi suivant les dernières normes du Ministère de l'Éducation nationale, est composé de tables individuelles réglables en hauteur et en largeur, de tons clairs et de tableaux en vert olive montés sur piètements métalliques.

La réalisation de l'ensemble a été menée dans d'excellentes conditions par les différentes entreprises qui ont su adapter leurs méthodes d'exécution aux conditions particulières dues à la modulation.

En ce qui concerne plus particulièrement le gros-œuvre, la menuiserie et la couverture, l'existence d'une grande quantité d'éléments semblables a permis, par une étude poussée des méthodes de fabrication, d'améliorer la qualité et la précision de l'exécution.



Photo Alain Legal.

EXÉCUTION

Structure des différentes parties de l'ouvrage.

L'unité architecturale du Groupe Scolaire des Sablons se dégage de la diversité relative de sa composition, tant il est vrai que l'harmonie d'un ensemble suppose la pluralité des moyens d'expression qui y concourent.

Les dix-sept classes, la garderie et les classes d'enseignement technique et ménager forment un ensemble homogène, c'est-à-dire monocellulaire, l'ossature des différents bâtiments dérivant d'une cellule originale unique.

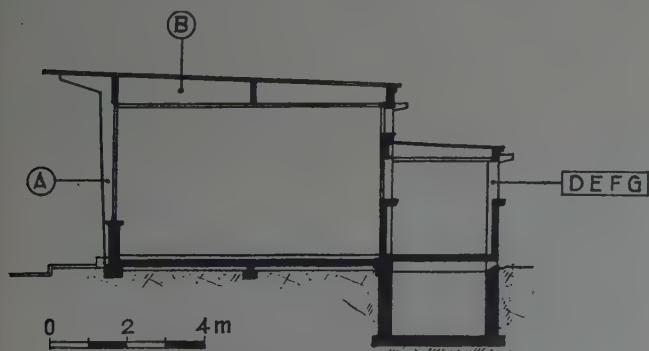
Les bâtiments scolaires annexes tels que préaux, salle de jeux, douches, dépôts de matériel, bureaux des maîtres et galeries extérieures se distinguent par une structure plus complexe et variée d'où il résulte une plus grande diversité des éléments constitutifs. Il y est fait un usage abondant du béton armé et de ses possibilités architecturales spécifiques.

Quant aux bâtiments d'habitation, de conception plus classique, ils sont les seuls bâtiments du groupe comportant un étage; leur structure est commandée par leur destination même et l'usage du béton armé y est plus restreint.

Chacune de ces trois catégories d'ouvrage appelait une technique d'exécution particulière que nous nous proposons de décrire en nous attachant plus particulièrement aux bâtiments des classes.

Bâtiments des classes.

Ils sont de ceux, en effet, qui, par leur structure normalisée, se prêtent de façon toute naturelle à la préfabrication systématique. Il s'agit de bâtiments à ossature, très largement vitrés, et dont les seuls remplissages tant en façades nord et sud que dans la séparation longitudinale, sont constitués par des allèges et linteaux en béton armé, suivant section-type ci-dessous. Formant un ensemble allongé, les classes sont disposées en ordre successif et séparées les unes des autres par des murs en moellons qui, interrompant l'ossature de part et d'autre, forment ainsi autant de joints de rupture.



Salles de classe. Coupe type.

Composition de l'ossature.

Les façades et refends reposent en fondation sur des murs continus en maçonnerie. Un chaînage général en béton armé reçoit, au niveau du plancher, les embases des éléments préfabriqués de l'ossature.

Les éléments porteurs sont formés de portiques transversaux régulièrement écartés tous les 1,50 m. Un cadre (D-E-F-G) de forme sensiblement carrée constitue l'ossature totale de la galerie de circulation arrière, la traverse inférieure supportant le plancher, tandis que la toiture en aluminium repose sur la traverse supérieure et que les montants verticaux sont les potelets d'ossature de la façade nord et du cloisonnement longitudinal. Le montant E est prolongé à sa partie supérieure pour recevoir l'extrémité de la poutre principale des classes (poutre B). Cette poutre est encastree à son autre extrémité, dans les poteaux (A) de la façade principale qui comportent une console destinée à supporter l'avent en aluminium.

Tous ces éléments ont une épaisseur uniforme de 10 cm, sauf toutefois les poteaux de façades sud qui, pour des raisons architecturales, présentent une section trapézoïdale dont la hauteur croît linéairement de bas en haut, tandis que les bases du trapèze restent constantes. Il en résulte en particulier que les surfaces latérales sont des surfaces réglées gauches (Paraboloïde hyperbolique). La juxtaposition de cellules identiques et rapprochées conduit naturellement à un grand nombre d'éléments identiques et de faibles sections, c'est-à-dire que se trouvent réalisées les conditions optima de la préfabrication (en particulier le poids relativement faible de chaque élément. Voir plus loin).

Préfabrication.

Du fait de l'étalement du chantier et du grand nombre d'éléments à fabriquer, il a paru avantageux d'organiser un chantier de fabrication mobile dont la progression était réglée sur l'avancement du chantier. Les manutentions d'éléments finis, au cours desquelles les épaufréments d'arêtes et dégradations diverses sont toujours à craindre, ont ainsi été réduites au minimum tandis que le stockage pouvait être réalisé à l'emplacement même de la fabrication.

L'aire de fabrication des poteaux A et poutres B s'étendait donc sur toute la longueur du Groupe Scolaire et était desservie par un portique de 7 m de portée circulant sur deux files de rails parallèles aux façades. Ce portique servait principalement au démoulage et au transport des moules. Il était muni d'un auvent protégeant les pièces fraîchement fabriquées contre le soleil ou les intempéries.

Les poutres B étaient fabriquées sur le sol nivelé, le fond de moule étant constitué par un simple madrier longitudinal reposant sur quelques bois transversaux. Aucune condition particulière n'étant ici requise quant à l'aspect final des surfaces, les parois latérales étaient coffrées à l'aide de panneaux en bois.



Ossature des classes.
Chantier de préfabrication et mise en place des éléments.

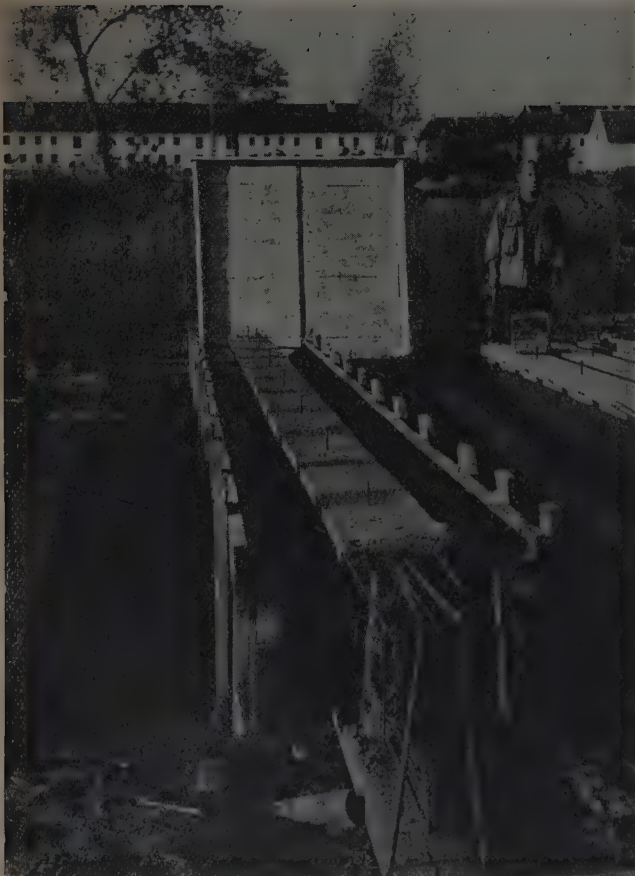


Photo Alain Legal.

Chantier de préfabrication. Démoulage d'une poutre B.

Les poteaux A étaient fabriqués en prenant appui sur les poutres B et dans l'intervalle de celles-ci, de façon à permettre le logement de la console avant dans la hauteur des poutres. Quelques bois transversaux, posés sur les poutres, supportaient des madriers longitudinaux formant fonds de moules des poteaux. Les faces latérales étaient coffrées à l'aide de deux demi-moules en béton armé. Ces moules ont été exécutés à l'aide d'une empreinte en plâtre reproduisant le contour de l'élément à fabriquer. Ils ont été convenablement armés pour résister aux efforts auxquels ils sont soumis au cours du démoulage et des manutentions. Des crochets ont été prévus pour faciliter ces opérations.

La face avant du poteau A était placée en fond de moule ; celui-ci ayant été préalablement enduit au plâtre, les surfaces obtenues au décoffrage, tant en fond de moule qu'au contact des moules en béton, étaient parfaitement lisses et sans aucune trace de reprise, ni déformation.

Il y a lieu de noter que ce résultat n'aurait pu être obtenu au moyen de moules métalliques ou, en bois, en raison de la forme gauche des surfaces à exécuter. Les poteaux n'ont ainsi pas eu besoin de recevoir d'enduit.

La totalité des 170 poteaux du groupe a pu être réalisée à l'aide de deux moules seulement, ceux-ci n'ayant subi aucune dégradation au cours des différentes opérations.

Le démoulage était effectué au bout de 24 heures, les pièces n'étant pas déplacées avant leur mise au levage, c'est-à-dire 21 jours au minimum.

Malgré leurs faibles dimensions tous les éléments préfabriqués ont pu être exécutés au dosage normal de 350 kg de ciment Portland 250/315 par mètre cube de béton mis en œuvre grâce aux méthodes de fabrication qui ont été adoptées.

La fabrication des cadres arrière (D-E-F-G) était également répartie sur toute la longueur du chantier, à l'emplacement même des salles de classe. En raison de la forme aplatie de ces éléments, il était indiqué de les fabriquer les uns sur les autres, les différents cadres étant séparés par un lit de sable de 1 cm sur lesquels était exécutée une chape de plâtre de 2 cm recouverte elle-même d'une couche d'huile de démoulage. Les sept éléments relatifs à une même classe étaient disposés sur une même pile. Les faces verticales étaient coffrées au moyen d'éléments métalliques spécialement exécutés et convenablement entretoisés de façon à assurer la rigidité des angles.

Mise en place. Assemblage.

Les cadres arrière, d'un poids unitaire de 1 050 kg, ont été mis en place à l'aide d'une grue fixe circulant sur deux rails disposés sur les deux murs limitant la galerie souterraine.

Pour les poteaux A (510 kg) et les poutres B (950 kg), il a été utilisé une grue d'une force portante de 1 t à 8 m de portée et circulant sur une voie parallèle à la façade principale, et en avant de celle-ci. Les poutres étaient suspendues par l'intermédiaire de palonniers en utilisant des trous servant également à l'accrochage ultérieur du faux plafond des classes.

Des logements ayant été réservés dans le chaînage inférieur, le scellement des poteaux et des cadres a été réalisé au moyen d'aciers transversaux en attente qui assurent une sorte de frettage du mortier qui y est coulé. La liaison rigide entre les poteaux A et les poutres B est réalisée sur place par clavage, les aciers nécessaires étant laissés en attente de part et d'autre à cet effet. La position et l'orientation des sections de raccordement ont été déterminés de façon à ce que les



Photo Alain Legal.

Atelier mobile de préfabrication des poteaux A et des poutres B.
Manutention des moules en béton armé.

contraintes de cisaillement y soient minimales. Le coffrage nécessaire est très réduit et réutilisable d'une classe sur l'autre.

L'assemblage de la poutre B sur le cadre arrière est exécuté par goujonnage, un trou vertical étant réservé dans ce but au travers de la poutre B. On réalise ainsi une semi-articulation d'un type simplifié et très suffisante en raison des faibles charges mises en jeu.

Les allèges et les tympans ont été coulés en place au moyen d'éléments de coffrage métallique standard. La face extérieure des allèges sud est en gravillon lavé. Les aciers nécessaires avaient été laissés en attente ou enfilés dans des trous réservés dans les éléments principaux de l'ossature.

Une telle organisation du chantier a permis une grande rapidité d'exécution puisque la totalité des éléments principaux d'une classe (soit 7 cadres, 7 poteaux et 7 poutres) pouvaient être mis en place en une journée. En ce qui concerne l'implantation, on conviendra qu'une précision remarquable a pu être



Photo Alain Legal.

Chantier de préfabrication. Vue d'ensemble.



Salles de classe. Ossature préfabriquée.
Vue intérieure avant construction des murs de refend.

Photo Alain Legal,

obtenue si l'on sait que les écarts étaient partout inférieurs à 5 mm. Une telle précision était d'ailleurs nécessaire, les châssis de baies, d'un type normalisé, étant directement scellés dans les poteaux, allèges et tympans.

Bâtiments annexes et d'habitation

On retrouve encore, dans quelques bâtiments annexes, et notamment dans la rotonde-salle de jeux, les douches, les dépôts de matériel et bureaux des maîtres, certains éléments quoique parfois légèrement modifiés, qui entrent dans la composition de la cellule-type des classes. Toutes ces pièces, d'une dizaine de types différents, ont pu être exécutées à partir des moules précédemment décrits et mises en place par les mêmes méthodes.

Du point de vue de la conception technique, on peut signaler l'ensemble des préaux dont l'auvent de 3,85 m de largeur est situé à mi-hauteur du hall et se trouve supporté par une poutre de 9,40 m de portée. Pour éviter d'avoir à prendre en compte des efforts de torsion prohibitifs, on a fait intervenir les semi-portiques supérieurs espacés de 1,50 m qui prennent appui sur cette poutre. A chaque semi-portique, on a associé

une console de l'auvent, de sorte que l'on peut considérer que la réaction de l'ensemble sur la poutre est une charge déviée. Cette façon d'envisager la répartition des efforts suppose que l'inertie transversale de l'ensemble des béquilles supérieures est suffisamment élevée par rapport à l'inertie polaire de la poutre. Elle conduit, dans ce cas, à une importante économie de matériaux.

Une grande partie de ces bâtiments annexes est couverte en terrasse. Le coffrage des dalles de toiture est exécuté au moyen de panneaux métalliques standard. Le revêtement étanche est constitué par un complexe multicouche; la protection est réalisée, dans les pentes de 1 % environ, au moyen d'une couche de mignonnette agglomérée de 5 à 7 mm d'épaisseur, et dans les pentes supérieures à 6 % d'un feutre ardoisé. Les chéneaux sont métalliques (aluminium).

En ce qui concerne les logements d'habitation, on peut encore signaler l'emploi de la préfabrication pour les planchers inférieurs ainsi que pour les encadrements de baies dont les montants

sont assemblés aux appuis et linteaux par goujonage.

Les toitures-terrasses sont exécutées suivant une technique analogue à celle utilisée pour les bâtiments scolaires annexes. Les chéneaux sont remplacés par des acrotères en béton armé.

Signalons enfin le revêtement des cours par un tapis « Compomac » en porphyre rose aggloméré et qui achève de donner à l'ensemble couleur et gaieté.



Groupe Maternelle. Ossature de la rotonde.
Salle de jeux.

Photo Alain Legal

Délais.

Les travaux ayant été commencés en janvier 1949, les classes « Garçons » et « Filles » ont été mises en service pour la rentrée d'octobre 1950 et la « Maternelle » pour la rentrée de janvier 1951.

Les logements (instituteurs et institutrices) qui ont été adjugés plus tardivement, sont en cours de terminaison.

Les installations de sport (gymnase, plateau d'évolution, basket-ball, volley-ball) restent encore à exécuter.



Préau.

Photo Alain Legal.

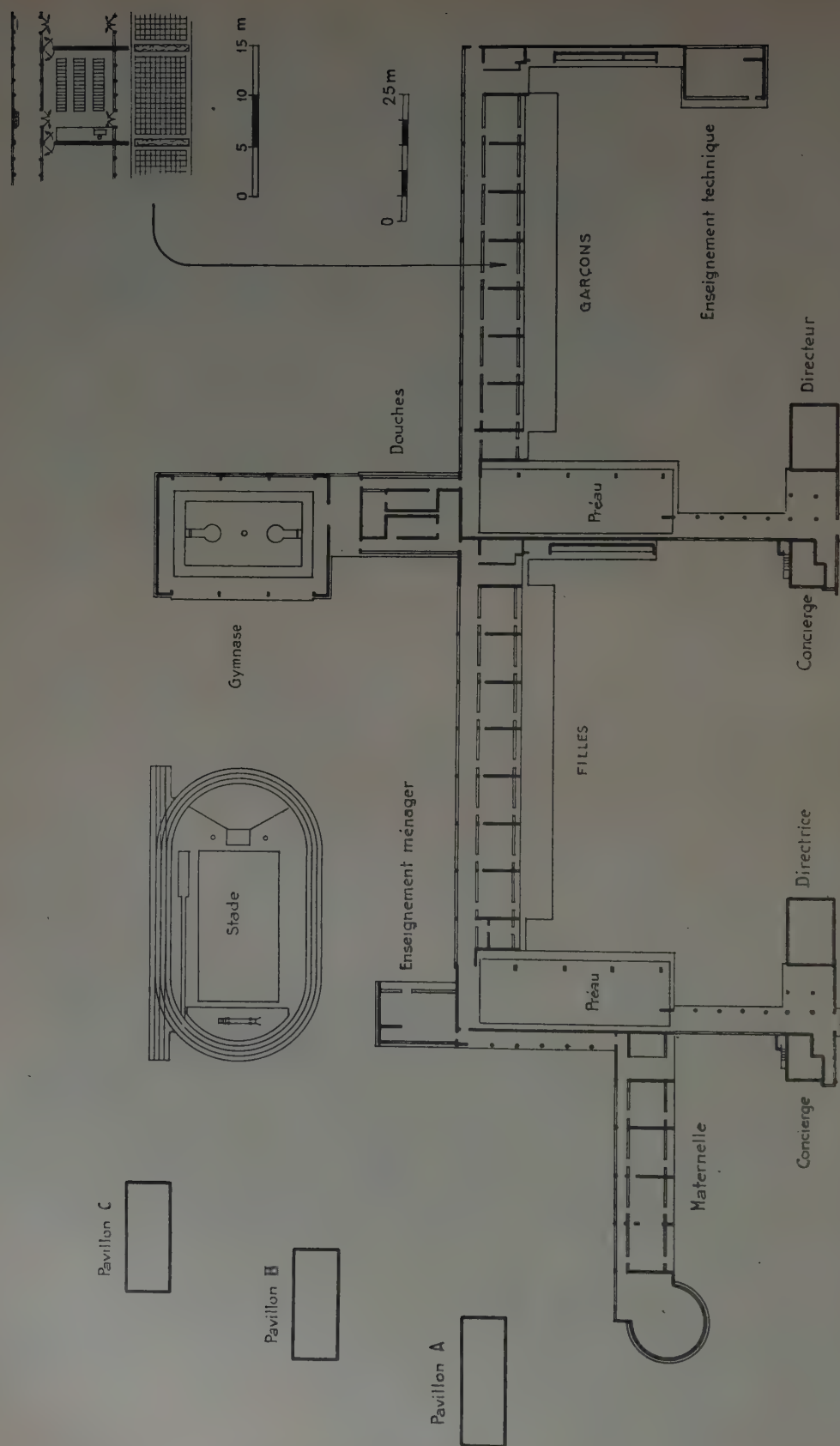
CONCLUSION

Toutes ces caractéristiques, la conception originale et les méthodes d'exécution spécifiques qui ont été appliquées font du Groupe Scolaire des Sablons une expérience de rationalisation et d'industrialisation de la construction particulièrement réussie et susceptible de s'adapter à des groupes scolaires de toute importance. Au moment où la nécessité des constructions scolaires devient chaque jour plus impérative et urgente, une telle expérience dont les avantages s'accroîtraient en fonction de l'élargissement du champ d'application, méritait d'être signalée.



Photo H. Baranger.

Groupe Filles. Préau.



Groupe scolaire des Sablons. Plan d'ensemble.

ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

JUILLET-AOÛT 1951

JULY-AUGUST 1951

RÉSUMÉS

SUMMARIES

Fec na

Sports.

Réalisation d'aménagements sportifs en Italie et en d'autres pays. VIETTI VIOLI (P.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (juil.-août 1951), n° 198 (Architecture et Urbanisme, n° 8), 20 p., 28 fig.

L'organisation du sport en Italie est régie par le Comité Olympique National Italien (C. O. N. I.) et les divers services qui en dépendent en ce qui concerne la construction de tout aménagement sportif.

Depuis la guerre, aucune réalisation importante n'a pu être faite dans ce domaine. Le conférencier donne une brève nomenclature des installations déjà existantes dans la plupart des villes principales de l'Italie et note quelques installations importantes réalisées en Turquie, spécialement à Ankara : la Cité Sportive, et, à Istamboul, le stade « İsmet İnönü », encore en construction. Il existe de plus des projets types d'aménagements sportifs pour dix-sept villes de la Turquie qui sont inclus dans les plans d'aménagement de ces villes et dont plusieurs ont été déjà réalisés.

Le conférencier passe ensuite à un aspect moins connu, mais non moins intéressant, de la technique sportive, que sont les hippodromes de galop et de trot. Il donne une description très détaillée des nécessités que représente un tel programme, en s'arrêtant spécialement sur les questions techniques ayant trait au drainage des pistes, à leur construction, leur arrosage, et attire spécialement l'attention sur leur éclairage, nécessaire aux courses nocturnes. Une mention spéciale est faite sur la nécessité des pistes d'entraînement à proximité des hippodromes, comme réalisé au Centre Hippique de San Siro, à Milan (Italie).

Le conférencier termine en donnant comme exemple pratique la réalisation de l'hippodrome d'Ankara, en 1935, et précise les divers problèmes techniques et pratiques qui y furent résolus.

CDU 725.89.

Fec na

Sports.

Building of sporting stadia in Italy and other countries. VIETTI VIOLI (P.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (July-Aug. 1951), n° 198 (Architecture and Urbanism, n° 8), 20 p., 28 fig.

Buildings for sport in Italy are under the authority of the Italian Olympic National Committee (C. O. N. I.) and its dependent organizations, as far as construction is concerned.

Since the war nothing important has been done. The speaker named rapidly the main structures built in the big Italian cities together with some big Turkish structures, in particular the Sporting Settlement at Ankara and the İsmet İnönü Stadium at İstamboul now being built. There are furthermore various typical projects for playing fields in the plans laid down for 17 Turkish towns, some of which have already been built.

The speaker then discussed the less well known but equally absorbing sport of horse racing (gallop and trot). He described in a most detailed way the requirements of horse racing, dealing with the drainage, construction and watering of the track as well as its illumination for night racing. He made a particular point of the necessity for training fields near the racecourse as realized at San Siro Equestrian Centre, Milan, Italy.

The speaker ended by discussing the practical example of Ankara racecourse achieved in 1935 with the different technical problems solved there.

UDC 725.89.

Deb ni

Béton précontraint.

Emploi du fil à haute limite élastique et réglage des contraintes dans les constructions. Formes particulières de poutres. VALLETTE (R.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (juil.-août 1951), n° 199 (Théories et méthodes de calcul, n° 14), 24 p., 27 fig.

L'auteur expose que selon lui l'emploi du fil à haute limite élastique dans les constructions relève de la conception générale suivante : on considère les fils H. L. E. comme une armature employée à haute contrainte et dont la déformation alors inacceptable doit être neutralisée. A cet effet on les met en extension préalable pour la charge maximum et on les bloque dans cette situation sur le corps de l'ouvrage ou sur les barres ou membrures spécialement établies et conditionnées à cet effet. Cette conception, uniquement basée sur le maintien du fil en précontraction, s'applique à tous les ouvrages en tous matériaux, armés de ce fil et est ainsi étrangère à la précompression du béton.

Il donne à titre d'exemples des formes de poutres établies en appliquant cette conception, et des réalisations de poutre en béton avec mise en traction de fils avant coulage.

Il décrit plus particulièrement une poutre parabolique en béton, à tirant, qui conduit au maximum d'économie de matière, la traction des fils étant effectuée en s'appuyant sur la membrure supérieure surchargée.

L'auteur expose que selon lui le béton précontraint peut se faire avec toute nuance d'acier et qu'il est plus pleinement réalisé en utilisant le fil en acier doux, la neutralisation des relaxations étant bien alors due à la précontrainte même du béton.

Dans ces conditions le béton précontraint n'apparaîtrait que comme un cas particulier de la conception générale du réglage des contraintes, utilisant un diagramme défini évitant les tractions, mais un diagramme plus favorable pouvant être établi en réalisant une distribution uniforme des contraintes dans la membrure supérieure.

CDU 691.328.2.

Deb ni

Prestressed concrete.

Use of high elastic limit steel and the adjustment of the stresses in structures. Special shapes of beams. VALLETTE (R.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (July-Aug. 1951), n° 199 (Calculating theories and methods n° 14), 24 p., 27 fig.

The author explains that in his opinion the use of high elastic limit steel in structures is based on the following general idea. High elastic limit steel is considered to be a highly stressed reinforcement whose excessive deflection has to be nullified. With this in view the wires are given a preliminary stretching to their maximum stress and thus fixed in tension on the member or on specially designed bars or ribs. This idea, solely based on the maintenance of the wire in a pretensioned state can be applied to all types of structure in any material reinforced with this wire and is quite independent of any conception of precompression of concrete.

M. VALLETTE gives examples of certain shapes of beams built on this basis and describes some concrete beams poured after stressing up the wires.

He describes in particular a parabolic shaped concrete beam with a tie rod, which gives the utmost economy of material, the tension being put on to the wires by jacking on to the upper loaded part of the beam.

The author explains his opinion that prestressed concrete can be made with every type of steel and that it is more fully achieved with mild steel wire, in which case the elimination of creep is then due to the concrete prestress.

Prestressed concrete from this viewpoint appears to be a particular case of the general idea of the adjustment of stresses using a certain stress diagram to avoid tension. The most desirable stress diagram can nevertheless be achieved with a uniform stress distribution in the top chord.

UDC 691.328.2.

Dab lej

Liants.

Préparation du ciment de laitier par voie humide. Le procédé Trief. Son application au barrage de Bort-les-Orgues. MARY (M.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (juil.-août 1951), n° 200 (Liants hydrauliques, n° 8), 16 p., 19 fig.

Le barrage de Bort, sur la Dordogne, a pu être construit à une cadence exceptionnellement rapide et dans des conditions techniques très satisfaisantes grâce à l'emploi du procédé TRIEF de broyage des laitiers par voie humide. Ce procédé permet d'obtenir économiquement un liant très finement moulu et qui s'adapte parfaitement au bétonnage en grande masse.

Des essais préliminaires portant notamment sur les conditions de réception du laitier granulé, sur le rendement du broyage par voie humide et sur la proportion optimum de ciment d'addition ont été effectués au laboratoire du chantier. Ils ont mis en évidence, en particulier, la constance remarquable des propriétés hydrauliques des laitiers granulés produits par un même haut fourneau, délivrant les utilisateurs de toute crainte à priori sur un procédé qui conduit à utiliser le produit aussitôt après le broyage.

L'expérience faite à Bort mérite d'être renouvelée, notamment dans tous les cas où le matériel peut être amorti sur une durée assez longue, et dans le cas où le lieu d'utilisation n'est pas trop éloigné du lieu de production du laitier. CDU 691.5.

Dab lej

Binders.

Wet preparation of blast furnace cement by the Trief process. Its application at the dam of Bort-les-Orgues. MARY (M.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (july-aug. 1951), n° 200 (Water setting binders, n° 8), 16 p., 19 fig.

The dam of Bort on the Dordogne was built very rapidly and effectively with the help of the TRIEF process for the wet crushing of blast furnace slag. This process gives a finely ground binder which is well suited to the concreting of large blocks.

Preliminary tests dealing with the acceptance of the slag in its granular form, the efficiency of the wet crushing and the best proportions for the cement and slag mix were performed at the site laboratory. They showed the remarkable constancy of the hydraulic properties of the granular slag from the same blast furnace. Builders need therefore have no fears about organizing their site so as to use the slag product immediately after crushing.

The experiment at Bort deserves to be repeated, particularly where the plant can be amortized over a reasonably long period and wherever the site is not too far from the blast furnace. UCD 691.5.

Did m

Installations électriques.

Contribution à la sécurité dans l'emploi des courants électriques à l'intérieur des immeubles. COMTET (R.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (juil.-août 1951), n° 202, (Équipement Technique, n° 13), 12 p.

Comme l'application de tout progrès technique, l'emploi de l'énergie électrique entraîne certains dangers contre lesquels il est nécessaire de se prémunir par des mesures soigneusement étudiées et choisies.

L'auteur examine successivement les différents moyens de prévention et insiste particulièrement sur la nécessité d'observer les règlements en vigueur dans l'établissement des installations et sur les procédés de protection, parmi lesquels la mise à la terre dont l'efficacité est certaine à la condition que soient observées des conditions techniques souvent très difficiles à déterminer et à mettre en œuvre.

Il évoque également l'éducation du public, l'influence des architectes et maîtres de l'œuvre dont les projets préliminaires doivent tenir compte de la sécurité, la qualité professionnelle des installateurs et des monteurs dont il est souhaitable qu'elle soit sanctionnée par un brevet de qualification, la qualité du matériel qui doit être scrupuleusement établi suivant les règles de l'U. S. E. et l'action des Pouvoirs Publics, qui peut se manifester par la coordination des statistiques et renseignements sur les accidents et leurs causes, afin de permettre une révision judicieuse des règlements, décrets et arrêtés sur la sécurité.

In fine l'auteur, en sa qualité de Président de la Fédération Nationale de l'Équipement Électrique, fait appel à la conscience professionnelle des installateurs électriciens, qui, selon lui, est la base essentielle de la sécurité de l'emploi de l'énergie électrique. CDU 696.6.

Did m

Electrical layouts.

Contribution towards safety in the use of electric power in buildings. COMTET (R.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (july-aug. 1951), n° 202 (Technical Equipment, n° 13), 12 p.

In the same way as any other technical progress, electric power involves certain dangers which must be guarded against by carefully studied measures.

The author examines in succession the various means of prevention and emphasizes the need to observe the regulations in force for electrical installation and protective devices. Earthing is a certain protection if some technical conditions are observed, which are often difficult to determine and to realize.

He discusses also the education of the public, the influence of architects and clients whose preliminary projects should take into account the safety of the electrical layout; the technical skill of engineers and electricians which should be ratified by a diploma, the quality of the material which should be carefully made according to the rules of the manufacturers' Association (U. S. E.). Finally public authorities can coordinate statistics and information on accidents and their causes so as to enable by-laws, codes of practice and safety regulations to be revised as required.

In conclusion, the author who is President of the National Federation of Electrical Contractors appeals to the professional conscience of electricians, this conscience being in his opinion the basis of the safe use of electricity.

UDC 696.6.

Fec maj

Écoles.

Le groupe scolaire des Sablons à Saint-Pierre-des-Corps. DORIAN (C.), DORIAN (J.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (juil.-août 1951), n° 203 (Gros-Œuvre, n° 1), 12 p., 16 fig.

Le « Groupe Scolaire des Sablons » à Saint-Pierre-des-Corps, prévu pour abriter 560 enfants, se compose de trois groupes : « Garçons », « Filles », et « Maternelle »; il comprend en outre des services annexes et des logements destinés au personnel. L'architecture de cette « école-jardin » est conçue de façon à faire bénéficier les enfants d'un maximum d'air et de lumière; de vastes espaces leur sont réservés pour le jeu, à l'abri des vents dominants.

L'adoption d'une trame horizontale et d'une trame verticale uniformes a permis la réalisation de cet ensemble à partir d'éléments normalisés de petites dimensions, susceptibles d'être préfabriqués (notamment en ce qui concerne l'ossature en béton armé, la toiture en aluminium et les châssis vitrés).

Les éléments constitutifs de l'ossature des classes (cadres, poutres et poteaux) sont espacés de 1,50 m. Ils ont été préfabriqués et assemblés avec une précision remarquable et dans un délai réduit grâce à un chantier de préfabrication mobile, se déplaçant au fur et à mesure de la progression des travaux. On notera plus particulièrement l'utilisation de moules en béton armé ainsi que les différents modes d'assemblage des pièces entre elles et avec les fondations.

On verra dans l'article ci-après quels furent les problèmes spécifiques qui se sont posés au cours de la réalisation de ce chantier et quelles ont été les solutions particulières qui furent adoptées. CDU 727.1.

Fec maj

Schools.

School buildings of « Les Sablons » at Saint-Pierre-des-Corps. DORIAN (Ch.), DORIAN (J.); *Ann. I. T. B. T. P.*, Fr. (july-aug. 1951), n° 203 (Masonry, n° 1), 12 p., 16 fig.

The School buildings of « Les Sablons » at Saint-Pierre-des-Corps for 560 children consist of three groups « Boys », « Girls » and « Infants ». There are also auxiliary buildings and dwellings for the staff. The architecture of this garden school is designed to give the children as much light and air as possible. Spacious playgrounds are provided, sheltered from the prevailing wind.

The adoption of a uniform grid in plan as well as in elevation enabled construction to be carried out with small, standardized prefabricated members both in reinforced concrete as well as for the window frames and the aluminium roof.

The classroom structural members (frames, beams, columns) are at 4'-11" centres. They were prefabricated remarkably exactly by a casting yard which moved along as the work progressed, and erected very rapidly. Reinforced concrete moulds were used and other interesting points are to be noted in the joints between members and at foundations.

The following article will describe the precise problems met with in the course of the work and the solutions adopted.

UDC 727.1.

QUESTIONS GÉNÉRALES (II)

Déjà paru dans la même série au 31 juillet 1951 :

- | | |
|---|---|
| N° 1. — L. FLAUS, Quelques conséquences de l'insuffisance du taux de rationalisation de l'industrie de la construction. | N° 7. — G. FROMENT et V. RAYMOND, Contribution à l'étude des conditions de travail dans l'air comprimé. |
| N° 2. — J. KERISEL, Point actuel de la reconstruction. Ses perspectives d'avenir. | N° 8. — M. VAUBOURDOLLE, Électrification Paris-Lyon. |
| N° 3. — R. L'HERMINIER, Aérodromes à grand trafic. Étude critique du tracé des pistes. | N° 9. — V. RAYMOND et P. EXPILLY, La Silicose dans les Travaux Publics. |
| N° 4. — L. LAURU, Les chantiers en face des problèmes de la préparation du travail. | N° 10. — H. SYMON et J. KERISEL, Problèmes généraux de la construction et de la reconstruction en France et en Grande-Bretagne. |
| N° 5. — A. MARINI, Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. | N° 11. — E. H. L. SIMON, Emploi actuel des méthodes de préfabrication dans le Bâtiment. Obstacles et possibilités d'avenir. |
| N° 6. — Dr. A. MORALI-DANINOS, Étude psycho-physiologique du travail à la scie circulaire. | |

BATIR

REVUE TECHNIQUE DE LA FÉDÉRATION NATIONALE DU BATIMENT ET DES ACTIVITÉS ANNEXES
PUBLIÉE AVEC LE CONCOURS DE L'INSTITUT TECHNIQUE
ET DES LABORATOIRES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

SOMMAIRE DU NUMÉRO 13, JUIN 1951

L'IMMEUBLE DE LA FÉDÉRATION NATIONALE DU BATIMENT :

La conception, la réalisation, la
salle de conférences, l'Hôtel de
l'avenue Kléber.

L'Apprentissage dans le Bâtiment.

GROS ŒUVRE : Coordination dimen-
sionnelle et modulation dans le
Bâtiment.

ÉQUIPEMENT TECHNIQUE : L'ins-
norisation des bâtiments (III).

PEINTURE ET DÉCORATION : Pein-
tures des charpentes métalliques.

**L'Effort anglais pour la mécanisa-
tion des chantiers.**

**PATHOLOGIE DE LA CONSTRUC-
TION :** La fissuration des enduits.
Le Laboratoire et le Bâtiment.

DE LA TECHNIQUE AU DROIT : Mar-
chés publics et marchés privés.

Pierre François Palloy, entrepreneur
des bâtiments du roy... et démo-
lisseur de la Bastille.

Les films du Bâtiment.

Courrier des lecteurs.

Fiches bibliographiques.

Ces textes s'attachent à présenter, d'une façon à la fois simple et complète, des renseignements utiles.

Prix du numéro : 250 F.

SPÉCIMEN GRATUIT SUR DEMANDE

BATIR — 33, avenue Kléber, Paris-XVI^e

Abonnement d'un an : 2 000 F

(Neuf numéros)

EN PRÉPARATION :

SPÉCIFICATIONS U. N. P.

DES PRODUITS DE PEINTURE UTILISÉS DANS LES TRAVAUX DE BATIMENT

Le rétablissement des conditions économiques normales ayant permis de recouvrer la qualité des fabrications, l'**Union Nationale des Peintres et Vitriers de France** a entrepris d'établir des **Spécifications U. N. P. des Produits de Peinture utilisés dans les Travaux de Bâtiment**.

Ces spécifications doivent servir aux **Maîtres d'Œuvre** pour la description des travaux et permettre aux **Entrepreneurs de Peinture** de choisir en connaissance de cause parmi les produits présentés par leurs fournisseurs ceux que des qualités appropriées désignent comme convenant aux travaux à exécuter.

Une série de spécifications, mises au point en accord avec la Fédération Nationale des Fabricants de Peintures, sont en cours d'impression. Elles se présenteront sous la forme de fascicules réunis dans un cartonnage extensible, dans lequel pourront être incorporées les éditions ultérieures. Cette première publication sera mise en vente prochainement au prix de 800 F l'exemplaire, frais d'expédition recommandée 60 F. Les commandes peuvent dès maintenant être adressées à l'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, 28, boulevard Raspail, Paris-VII^e.

TABLE DES MATIÈRES DE LA BROCHURE :

Norme française T 30 001. — Peinture. Terminologie.

Norme française T 30 002. — Peintures. Classification des Pigments.

Spécification U. N. P. 0001. — Huile de lin crue.

Spécification U. N. P. 0020. — Essence de térébenthine.

Spécification U. N. P. 0021. — White Spirit (légal et usuel).

Spécification U. N. P. 0040. — Oxyde de zinc en poudre, oxyde de zinc en pâte.

Spécification U. N. P. 0050. — Blanc broyé à l'huile de lin.

Spécification U. N. P. 0070. — Minium en poudre sèche, minium en pâte, minium en peintures préparées.

Spécification U. N. P. 0520. — Impression Intérieure et Impression Extérieure pour bois (catégorie C ou D ou E).

Spécification U. N. P. 0521. — Impression Intérieure et Impression Extérieure pour plâtre, mortier, ciment (catégorie C ou D ou E).

Spécification U. N. P. 0701. — Couche de finition à l'huile, mate, blanche et tons clairs. Intérieur, bois, métal, plâtre (catégorie C ou D ou E).

Spécification U. N. P. 0702. — Couche de finition brillante à l'huile. Intérieur, bois, métal, plâtre (catégorie C ou D ou E).

Spécification U. N. P. 0704. — Couche de finition, peinture à l'huile de lin. Extérieur, blanc et tons clairs (tous subjectiles, catégorie C).

Spécification U. N. P. 1401. — Mastics blancs de vitrerie.

Spécification U. N. P. 1402. — Mastics de vitrerie résineux.

Spécification U. N. P. 1403. — Mastics bitumineux plastiques pour vitrerie.